

## KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

### Patent Laid-Open Gazette

(51) Int. Cl. : H04N 7/24

(11) Publication No.: P2002-0000745

(43) Publication Date: 5 January 2002

(21) Application No.: 10-2001-0071024

(22) Application Date: 15 November 2001

(71) Applicant:

PARK, HONG SUNG

Room No. 2004, Block No. 212, Hyundai Apt, Gueui-3-dong, Gwangjin-gu, Seoul,  
Korea

(72) Inventor:

PARK, HONG SUNG

(74) Attorney:

PARK, YOUNG SOON

(54) Title of the Invention:

Filtering system for data streaming in wireless data communication network and  
method thereof

Abstract:

Provided is a filtering system for data streaming in a wireless data communication network in which characteristics of MPEG compression and an image are analyzed and adaptively filtered according to the characteristics, so as to implement a low bandwidth and reduce losses of an image to a minimum and a minimum load is imposed on a streaming server for data processing during filtering, and a method thereof. A system for data compression and reproduction for compressing image and moving image data from a remote server via a data communication network and transmitting and reproducing includes a subscriber terminal in which a wireless communication module is built, so as to receive various types of data from the remote server via a wireless data communication network; and a server which implements a low bandwidth at the subscriber terminal, analyzes characteristics of MPEG compression and an image in the state where losses of the image are reduced, performs quality of service (QoS) leveling of setting an overall transmission rate based on response to a transmission rate of a client according to an MPEG-1 frame, a QoS filter performs adaptive filtering on various parameters by referring to a current QoS level, and different QoS filters are applied according to parsing of MPEG-1 data and frame extracting and characteristics of each extracted frame and the shape of a macroblock of a frame, thereby the overall transmission rate. According to the present invention, the

overall transmission rate can be adjusted by using different QoS filters according to parsing of MPEG-1 data and frame extracting and characteristics of each extracted frame and the shape of a macroblock of the frame. In addition, the server performs quality of service (QoS) leveling of setting the overall transmission rate based on response to a transmission rate of a client according to a transmitted MPEG-1 frame such that the QoS filter performs adaptive filtering on various parameters by referring to a current QoS level so as to keep the overall transmission rate, an overall load can be reduced by deleting the MPEG-1 frame based on response to a packet error rate of a client, a maximum quality can be guaranteed by using a proper QoS filter and the QoS filter is used so as to guarantee a real-time according to streaming so that any load is not imposed during a server operation and a maximum effect can be obtained.

특 2002-0000745

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> (11) 공개번호 특2002-0000745  
H04N 7/24 (43) 공개일자 2002년11월05일

(21) 출원번호 10-2001-0071024  
(22) 출원일자 2001년11월15일  
(71) 출원인 박홍성  
서울 광진구 구의3동 현대아파트 212동 2004호  
(72) 발명자 박홍성  
서울 광진구 구의3동 현대아파트 212동 2004호  
최당우  
강원도 원주시 단구동 126-2 삼흥아파트 가동 505호  
(74) 대리인 박영순

심사청구 : 있음

(54) 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링시스템 및 그 방법

요약

본 발명은 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 낮은 대역폭을 구현하면서도 최대한 영상의 손실을 줄이기 위하여 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 그 특성에 따라 적응적으로 필터링되며, 필터링시 데이터 처리를 위한 스트리밍 서버에도 최소한의 부하를 주도록 설계된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

본 발명은 데이터 통신망을 매개로 원격의 서버로부터 영상 및 동영상 데이터를 압축하여 전송, 재생시키기 위한 데이터 압축 및 재생을 위한 시스템에 있어서, 무선 데이터 통신망을 매개하여, 원격의 서버로부터 각종 데이터를 전송받아 재생시키기 위해 그 내부에 무선통신모듈이 내장된 가입자 단말기와; 상기 가입자 단말기측으로 낮은 대역폭을 구현하며, 영상의 손실을 줄인 상태에서 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행하며, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 적응적 필터링을 행하고, MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting)이 이루어져야 하며 추출된 각 프레임의 특성과 프레임을 이루는 매크로블록의 형태에 따라서 각각 상이한 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정하기 위한 서버로 이루어진 것을 특징으로 한다.

본 발명을 적용하면, MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting) 및 추출된 각 프레임의 특성과 프레임을 이루는 매크로블록의 형태에 따라서 각각 상이한 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정할 수 있다는 효과가 있다. 또한, 서버는 전송된 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행함으로써, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 필터링을 수행, 전체 전송률을 유지시킬 수 있다는 효과가 있으며, 클라이언트의 패킷 에러율에 대한 응답을 기반으로 MPEG-1 프레임의 삭제로서 전체 부하를 감소시킬 수 있고, 적절한 QoS 필터를 적용하여 최대의 품질을 보장하며 스트리밍(Streaming)에 따른 실시간성을 보장하기 위하여 QoS 필터를 적용함으로써 서버운영에 부하를 주지 않으며 최대한의 효과를 얻을 수 있다.

도표도

도4

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서의 데이터 흐름을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템으로부터 전송된 데이터를 처리하는 가입자 단말기의 세부 구조도,

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 MPEG-1 스트리밍 서버를 나타내는 세부 구조도,

- 도 5는 도 4에 도시된 MPEG-1 스트리밍 서버내의 QoS 필터를 나타내는 세부구조도,  
 도 6, 7, 8, 9는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 처리하는 MPEG-1 데이터의 계층별 흐름도와 각 프로세스 단계를 나타내는 도면,  
 도 10, 11은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템내의 QoS 필터의 동작 설명을 위한 도면,  
 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 처리되는 프레임과 매크로블록에 대한 구성도,  
 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 OCT 계수처리부로의 입력형태를 나타내는 도면,  
 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG-1의 I, B, P 프레임의 상호 관계를 나타내는 도면,  
 도 15 및 16, 17은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 프레임제거부의 사용상태를 나타내는 도면,  
 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG-1의 I, B, P 프레임의 매크로블록 구성요소를 나타내는 도면,  
 도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서  $estv$ ,  $dstv$ ,  $p$ 에 대한 수식 및 파라미터 레벨에 대한 도면,  
 도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 QoS 레벨러에서의 파라미터 결정에 따른 테이블도,  
 도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 필터 파라미터 결정부의 동작 테이블도,  
 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG 파서의 신호흐름을 나타내는 플로우차트,  
 도 23a, 23b는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 프레임 추출부와 프레임 제거부를 나타내는 플로우차트,  
 도 24는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MV 분석부의 신호흐름을 나타내는 플로우차트,  
 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 OCT 계수 처리부를 나타내는 플로우차트,  
 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 QoS 레벨러의 신호흐름을 나타내는 플로우차트,  
 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 필터 파라미터 결정부의 신호흐름을 나타내는 플로우차트이다.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

500:서버,	502:수신부,
504:QoS레벨러,	506:QoS필터,
508:MPEG-1 데이터,	510:MPEG 파서,
512:버퍼,	514:송신부.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게 MPEG-1 표준을 준수하면서 무선 데이터통신망의 환경하에서 데이터의 압축과 영상 특성을 고려하여 최적으로 스트리밍을 수행할 수 있도록 한 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

주지된 바와 같이, 유/무선 데이터 스트리밍에 있어서 가장 중요한 요건은 제한된 대역폭에서 연속적으로 동화상 데이터를 재생할 수 있어야 하며, 또한 최대한 원본 데이터의 손실이 적어야 한다는 것이다.

그러나, 현재의 MPEG-1은 디지털 미디어를 통해 대용량의 멀티미디어 데이터를 저장하는 것을 목적으로 탄생된 표준이며 실제 스트리밍을 전혀 고려하지 않은 설계로 이루어져 있다.

그러한 이유로 인해, 스트리밍을 위한 새로운 방법들이 지속적으로 제안되고 있으며, 또 개발된 기술들이 사용되고 있으나 스펙이 공개되어 있지 않고, 또한 그 양과 질에 있어서 MPEG-1 데이터에 비해 우수하지 못한 실정이다. 따라서, MPEG-1 스트리밍은 수많은 부분 연구가 되어왔고 그 중 일부가 실현되었다. 하지만 여전히 높은 대역폭(bandwidth)과 신뢰성을 필요로 하는 특성 때문에 그 영역이 무선영역으로 확대되

기에는 힘든 실정이다.

유선상에서의 MPEG-1 스트리밍의 종래 기술은 그 주안점이 높은 비트율(bitrate)을 어떻게 낮추어 전송을 할 것인가에 있었다. 그러한 연구로서 유선상의 대표적인 스트리밍 서버/클라이언트 구조는 MPEG-1 비트 스트림(Bitstream)을 각 계층별로 구분하여 전송하며 각 화상(Picture)으로 이루어지는 MPEG-1의 특성을 이용하여 특정 화상(Picture)의 삭제나 새로운 화상(Picture)을 구성하는 방법으로 이루어져 있었다.

이러한 방법들은 분명히 그 결과에 있어서 대역폭을 낮추는 데에는 성공하였지만 MPEG-1의 기본 특성인 동화상 재생이라는 부분에서는 소홀함이 많았던 것이 사실이다. 또한, 잦은 대역폭의 큰 변화와 기층에 중요하게 고려되지 않았던 높은 에러율에 대한 대비의 미비로서 그 특성을 달리하는 무선 네트워크 상에서는 유선 네트워크 상에서의 연구가 접근이 불가능한 영역이 대부분이었다.

또한, 필터(Filter)의 구성에 있어서 그 중요성은 역시 낮은 대역폭(Bandwidth)을 창출하는 것이었으나 실제 이미 압축된 데이터의 감량은 그 품질과 불가분의 관계가 있으므로 단지 낮은 대역폭(Bandwidth)의 구현을 위해 연구되었던 종래의 기술은 그 압축품질을 저하시키고, 원본 데이터의 재생이라는 측면에서 저품질의 영상 데이터의 재생이 이루어졌다는 문제점이 있다. 특히, 동영상 데이터의 경우에는 데이터의 재생시 높은 에러율로 인한 끊김현상은 여전하다는 문제가 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 낮은 대역폭을 구현하면서도 최대한 영상의 손실을 줄이기 위하여 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 그 특성에 따라 적응적으로 필터링되며, 필터링시 데이터 처리를 위한 스트리밍 서버에도 최소한의 부하를 주도록 설계된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 데이터 통신망을 매개로 원격의 서버로부터 영상 및 동영상 데이터를 압축하여 전송, 재생시키기 위한 데이터 압축 및 재생을 위한 시스템에 있어서, 무선 데이터 통신망을 매개하여, 원격의 서버로부터 각종 데이터를 전송받아 재생시키기 위해 그 내부에 무선통신모듈이 내장된 가입자 단말기와; 상기 가입자 단말기측으로 낮은 대역폭을 구현하며, 영상의 손실을 줄인 상태에서 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행하며, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 적응적 필터링을 행하고, MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting)이 이루어져야 하며 추출된 각 프레임의 특성과 프레임에 이루는 매크로블록의 형태에 따라서 각각 상이한 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정하기 위한 서버로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템이 제공된다.

바람직하게, 상기 서버는 가입자가 요청한 MPEG-1 데이터를 인가하는 MPEG 파서와; 그 MPEG 파서를 통하여 데이터를 저장하는 버퍼와; 가입자로부터의 네트워크 수신정보 피드백을 수신하는 수신부와; 그 수신부를 매개로 수신된 정보를 통해 패킷 손실률과 전송율을 고려하여 QoS 레벨을 결정하는 QoS 레벨러와; 그 QoS 레벨러에서 결정된 레벨을 바탕으로 생성된 파라미터를 적용하여 필터링을 행하는 QoS 필터와; 가입자 단말기로 QoS 필터링 결과를 전송하는 송신부로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템이 제공된다.

바람직하게, 상기 QoS 필터는 상기 버퍼에 저장된 MPEG-1 데이터를 추출하여 프레임으로 분리하기 위한 프레임 추출부와; 상기 프레임 추출부에서 분리된 프레임을 설정된 파라미터에 따라 B 프레임 또는 B,P 프레임을 제거하는 프레임 제거부와; 상기 프레임 제거부에서 해당 프레임을 삭제하기 위해 그 내용을 저장하는 삭제 큐와; B,P 프레임이 삭제되지 않을 경우 각각의 MPEG-1 프레임에 대한 MV와 MC, Intra, Coded부에 따른 결과를 산출하는 MV 분석부와; MV분석부를 통한 분석내용을 기반으로 MPEG 압축의 기본이 되는 이산코사인변화(DCT)와 쿼터제이션(Quantization)으로 생성된 계수를 삭제하는 DCT 계수 삭제부와; 상기 QoS 레벨러에서의 정보 QoS 레벨로서 상기 프레임 제거부의 동작 파라미터를 설정하고 QoS 레벨과 MV 분석부에서의 결과를 합하여 실제 QoS 필터를 수행하는 DCT 계수 삭제부의 파라미터를 결정하는 필터 파라미터 결정부와; 각 프레임에 대해 인트라(Intra) 혹은 코디드(Coded)된 매크로블록(Macroblock)에 대한 DCT 계수 삭제 파라미터 결정부에서 설정된 파라미터에 따라 삭제하기 위해 삭제 큐에 추가하는 상기 DCT 계수 삭제부와; 프레임 제거부에서 프레임 제거부와 DCT 계수 삭제부의 수행결과가 저장된 삭제 큐로부터 실제 삭제를 수행하고 다시 완전한 MPEG-1 비트스트림으로 재 조합하여 표준 MPEG-1 비트스트림을 만족시키기 위해 헤더와 각 프레임을 연결시키는 스트림 정렬부로 구성된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템이 제공된다.

바람직하게, 상기 MPEG 파서는 MPEG-1 데이터를 독취하여 I 프레임과 다음 I 프레임까지로 구분되는 화상 그룹(GOP)의 시작코드를 검출하여 상기 버퍼에 GOP 단위로 저장하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

한편, 본 발명은 가입자 단말기 및 무선 데이터통신망, 서버로 이루어져 압축 데이터를 효과적으로 전송하고, 고품질의 재생을 행하도록 하는 필터링 시스템의 필터링 방법에 있어서, 상기 가입자 단말기는 MPEG-1 스트리밍 서버로 MPEG-1 멀티미디어 데이터의 요청을 하는 과정과; 상기 서버는 상기 가입자단말기로부터 해당 데이터를 전송해주는 과정과; 상기 가입자단말기는 서버로부터의 데이터의 수신상태에 대한 정보를 피드백(Feedback)으로서 상기 서버로 전송하는 과정 및; 상기 서버가 수신상태에 대한 정보를 토대로 데이터 처리를 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 서버의 데이터 처리과정은 상기 MPEG 파싱을 통해 MPEG-1 데이터가 저장되어 있는 스토

리지에서 MPEG-1 비트스트림을 독취하는 과정과; GOP 헤더를 시작으로 GOP 단위로 버퍼로 전송하는 과정과; 상기 프레임 추출부가 버퍼에 저장된 GOP 계층 비트스트림을 화상 단위로 추출하는 과정과; 추출된 화상을 프레임 제거부를 통해 삭제 큐에 추가하여 삭제될을 알리는 과정과; 상기 화상계층의 비트스트림에서 각 슬라이스들이 MV 분석부를 통해 각각의 매크로블럭으로 분리된 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성되는 과정과; 화상헤더를 참고로 하여 프레임별 특성에 따라 MV와 MC, Intra, Coded 여부에 따른 결과가 종합되는 과정과; 제한 패스필터(Limit Pass Filter)와 다분할 패스필터(Multi Divider Pass Filter)로 구성된 DCT 계층 삭제부에서 각 매크로블럭의 DCT 계층에 대한 QoS 필터링이 이루어지는 과정과; 필터링된 DCT 계층이 삭제 큐로 저장되어 삭제되는 과정과; 그 결과로 정보가 감소된 새로운 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성되는 과정과; 생성된 표준 MPEG-1 비트스트림으로 재 조합되어 버퍼에 저장되는 과정과; 상기 송신부에서 화상단위별로 가입자 단말기로 전송하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 서버는 상기 가입자 단말기에 대한 데이터통신망의 특성을 파악하기 위하여 데이터 로 그 파일을 분석하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, QoS 필터링과정 중에는 프레임별로 전송된 패킷을 수신한 가입자 단말기에서 다시 프레임으로 재조합할 때의 결과를 바탕으로 피드백을 과정과; 상기 가입자 단말기의 스트림 판정부가 전송받은 프레임의 존재여부를 판단하고 프레임의 에러 체크를 행하는 과정; 손실된 프레임의 수와 에러가 발생한 프레임의 수를 피드백으로 전송하는 과정; 상기 QoS 레벨러가 수신된 내용을 퍼센트로서 결정하고 정의된 내용에 따라 기본적인 필터 파라미터값을 지정하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 파라미터 지정과정은 손실된 프레임의 수가 증가할 경우 우선적으로 필터 파라미터값을 상향 조정하여 전체 대역폭을 줄이며, 계속되는 프레임의 손실이 발생할 경우 프레임을 제거하고, 에러율이 증가할 경우 프레임 제거부의 레벨을 높이고, 에러율이 낮아질 경우 다시 프레임 제거부의 레벨을 낮추는 과정이 더 포함된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, QoS 필터링은 MPEG 파싱처리를 행하는 과정과; 프레임 추출 과정과; 추출된 프레임중 특정 프레임을 제거하는 과정과; 모션벡터의 분석 과정과; DCT 계층 제거 과정과; QoS의 레벨을 정하는 레벨링 과정과; 프레임 파라미터를 결정하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 MPEG 파싱 처리과정은 MPEG 파서의 알고리즘으로 최초의 실행여부를 판단하는 과정과; 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과; 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드가 아닐 경우에는 MPEG 파일이 아닌 것으로 간주하여 가입자의 요구에 대한 에러처리를 행하는 과정과; 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드일 경우에는 32비트 코드로서 MPEG 스트림의 각각의 코드를 검출하는 과정과; 검출한 코드가 시퀀스 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과; 시퀀스 개시코드인 경우에는 헤더를 처리하고 하나의 MPEG 스트림에 대한 GOP 카운터를 초기화하고, 상기 프레임 제거부에서 사용되는 인터리빙 프랙을 GOP 카운터에 맞추어 초기화하는 과정과; 검출한 코드가 시퀀스 종료 코드인지의 여부를 판단하는 과정과; 시퀀스 종료코드인 경우에는 MPEG 스트림이 종료된 경우로서 하나의 요청에 대한 모든 스트리밍 서버의 역할을 종료하는 과정과; 검출한 코드가 GOP 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과; GOP 개시코드인 경우에는 역시 헤더를 처리하고 새로운 GOP에 따른 GOP 카운터를 증가시키고, 각각의 GOP에 따른 프레임 카운터를 초기화하는 과정과; 검출한 코드가 화상 개시코드인지의 여부를 판단하는 과정과; 화상 개시코드인 경우에는 이후 하나의 프레임이 처리되면 다시 스트림으로부터 32비트를 읽어내어 시퀀스가 종료될 때까지 위의 과정을 반복적으로 수행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 프레임 추출 과정은 프레임에 대한 카운터를 증가시키는 과정과; 현재의 위치를 기록하여 화상 개시로서 표시하는 과정과; 계속되는 다음의 데이터를 독취하여 다음의 개시 코드에 도달할 때까지 스킵하는 과정과; 화상 종료로서 위치를 표시하는 과정과; 상기 QoS 필터의 동작에 필요한 각종 변수들을 초기화하는 과정과; 프레임 제거부로 이동되는 과정과; 상기 프레임 제거부가 수행된 후에는  $dmv, bmv, p$ 의 값을 연산하는 과정과; 실제 DCT 계층을 제거하는 필터링을 수행하는 과정과; 모든 수정결과를 MPEG 스트림에 반영하는 스트림 정렬을 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 추출된 프레임중 특정 프레임을 제거하는 과정은 하나의 프레임을 그 레벨에 따라 제거하거나, 슬라이스 단위로 나뉘어진 모든 매크로블럭을 MV 분석부를 통하여 처리하여 영상 분석을 위한  $dmv, bmv, p$ 의 값을 생성하는 과정과; 프랙 스트림에서 프레임 제거여부를 판단하는 과정과; 프레임을 삭제 처리할 경우에는 단지 시작과 끝의 위치를 전부 상기 삭제 큐에 기록하는 과정과; 프레임을 삭제 처리할 경우가 아니면, 슬라이스 헤더인지의 여부를 판단하는 과정과; 슬라이스 헤더인 경우 각 헤더를 처리하는 과정과; 실제 매크로블럭은 상기 MV 분석부를 호출하고, 처리를 반복적으로 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 모션벡터의 분석 과정은 최초로 모션 벡터가 존재하는 지의 여부를 판단하는 과정과; 모션 벡터가 존재한다면 모션벡터를 갖는 매크로블럭의 수를 증가시키는 과정과; 모션벡터가 존재하지 않으면 인트라 매크로블럭의 수를 증가시키는 과정과; f 코드와 모션벡터를 결정하는 과정과; hsv와 vsv를 구하여 합산하는 과정과; 해당 매크로블럭의 위치를 기록하는 과정과; END\_OF\_BLOCK까지 스킵하는 과정과; 하나의 슬라이스의 모든 매크로블럭이 처리되었는 지의 여부를 판단하는 과정과; 하나의 슬라이스의 모든 매크로블럭이 처리될 때까지 반복하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 DCT 계층 제거 과정은 최초에 각 파라미터 레벨에 따른 실제 필터값을 변환하는 과정과; 상기 MV 분석부에서 저장해둔 매크로블럭의 위치를 하나씩 독취하는 과정과; 매크로블럭의 위치가 프

레이미의 끝을 알리는 화상 종료위치라면 종료시키는 과정과; 이후, 선택된 필터가 로우 패스 필터인지, 다분할 패스 필터인지의 여부를 판단하는 과정과; 선택된 필터가 로우 패스 필터인 경우에는 OCT 계수를 독취하는 과정과; OCT 계수에 대한 카운터를 증가시키는 과정과; OCT 계수의 카운터가 파라미터 레벨에서 지정한 수만큼 되는 지의 여부를 판단하는 과정과; 지정한 수만큼 될 경우 그때까지의 OCT 계수를 사용하고 그 위치를 삭제 큐에 추가하여 그 이후의 OCT 계수는 삭제 처리하는 과정과; 계속 버퍼를 독취하는 과정과; 버퍼가 END\_OF\_BLOCK 인지의 여부를 판단하는 과정과; 그 위치까지가 삭제될 OCT 계수의 끝부분이 되므로 그 위치를 삭제 큐에 추가하여 삭제 처리하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 다분할 패스 필터를 사용하여 OCT 계수를 제거하는 경우에는 파라미터 레벨에 따른 실제 필터의 값을 분자와 분모로 나누는 과정과; OCT 계수를 독취하는 과정과; 카운터를 증가시키는 과정과; 현재의 OCT 계수의 위치를 삭제 큐에 기록하는 과정과; 버퍼가 END\_OF\_BLOCK와 동일한지의 여부를 판단하는 과정과; 동일할 경우 그 처리를 종료시키는 과정과; 동일치 않으면, 분모에 해당하는 수만큼의 OCT 계수의 처리가 독취되었는 지의 여부를 판단하는 과정과; 큐(Queue)로부터 위치를 꺼내는 것을 반복하는 과정과; END\_OF\_BLOCK에서 종료가 되었을 때 큐(Queue)에 남아있는 위치를 모두 삭제시키는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 QoS의 레벨을 정하는 레벨링 과정은 가입자 단말기로부터 수신된 네트워크 로그를 독취하는 과정과; 현재의 프레임 로스율(Frame Loss Rate)을 구하기 위해 이전의 2개의 값의 평균을 산출하는 과정과; 각각의 가중치를 두 번째 이전의 값, 첫 번째 이전의 값, 현재값을 근사값들로 예를 들면 0.3, 0.6, 1.0으로 설정하는 과정과; 3개의 데이터중 2개의 데이터가 평균 이상인지의 여부를 판단하는 과정과; 평균이상의 2개의 데이터와 평균과의 차이를 구하고 가중치를 곱하는 과정과; 평균보다 낮은 하나의 데이터가 바로 현재의 데이터인지의 여부를 판단하는 과정과; 평균보다 낮은 하나의 데이터가 현재의 데이터라면 평균과의 차이에 0.5를 곱하는 과정과; 평균이하의 데이터가 2개 있는 경우, 평균보다 작다면 평균과 그 값의 차이에 가중치를 곱하는 과정과; 평균보다 높은 하나의 데이터가 현재값이라면, 역시 평균과의 차이에 0.5를 곱하는 과정과; 프레임 에러율(Frame Error Rate)을 구하기 위해 이전의 3개의 값의 평균을 산출하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

바람직하게, 상기 프레임 파라미터를 결정하는 과정은 변수를 초기화 하는 과정과; 프레임 로스율로 해당 파라미터를 결정하는 과정으로 예를들면 프레임 로스율이 5%보다 작은 경우, 20%보다 작은 경우, 20%~40%인 경우, 40%보다 큰 경우로 나뉘어 해당 파라미터를 결정하는 과정과; 프레임 로스율이 20%~40%의 경우, 프레임 제거부 레벨이 2보다 큰 지의 여부를 판단하는 과정과; 2 보다 큰 경우에는 1로 설정하고, 2 보다 크지 않는 경우에는 레벨을 1 감소시키는 과정과; 프레임 로스율이 40%보다 크면, 프레임 제거부 레벨이 2 보다 작은 지의 여부를 판단하는 과정과; 작은 경우에는 프레임 제거부 레벨을 2로 설정하고, 2보다 큰 경우에는 1 증가시키는 과정과; 프레임 에러율이 10% 보다 작은 경우, 10%~20%, 20%보다 큰 경우로 나뉘어 해당하는 파라미터를 결정하는 과정과; 10%보다 작고 이전의 프레임 제거부 레벨이 0인 아닌 경우에는 1로 설정하는 과정과; 10%~20%의 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨이 2보다 작은 경우에 2로 설정하는 과정과; 20%보다 큰 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨이 3보다 작은 경우, 3으로 설정하고, 그렇지 않은 경우에는 1 증가시키는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법이 제공된다.

이하, 본 발명에 대해 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

먼저, 본 발명은 무선 네트워크상의 낮은 대역폭을 극복하기 위한 방법으로 MPEG-1 데이터에 대한 QoS 필터로서 전체 전송률을 낮추는데 그 첫 번째 목적이 있으며, 그 목적을 이루기 위해 우선 MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting)이 이루어져야 하며 추출된 각 프레임의 특성과 프레임들 이루는 매크로블럭의 형태에 따라서 각각 다른 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정한다.

이때, 서버는 전송된 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행하며, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 필터링을 수행, 전체 전송률을 유지시킨다.

또한, 클라이언트의 패킷 에러율에 대한 응답을 기반으로 MPEG-1 프레임의 삭제로서 전체 부하를 줄이는 역할도 하게된다.

이 두 가지 응답에 대한 서버의 반응은 독립적이며, 또한 그 반응의 결과는 현재 네트워크 상태를 반영할 수 있도록 복합적으로 이루어질 수 있어야 한다.

또한, 본 발명은 기존의 방법들에서 간과된 MPEG-1 데이터의 품질에 초점을 맞추어 재생되고 있는 MPEG-1 동화상의 특성을 실시간으로 분석하여 기존의 대역폭에만 초점을 둔 필터가 아닌 해당하는 가장 적절한 QoS 필터를 적용하여 최대의 품질을 보장하며 스트리밍(Streaming)에 따른 실시간성을 보장하기 위하여 QoS 필터를 적용함으로써 서버운영에 부하를 주지 않으며 최대한의 효과를 얻을 수 있게 된다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, 참조부호 100은 유선의 이동 단말기중의 하나인 포터블 컴퓨터 장치를 나타낸 것이며, 200a~200n은 휴대폰, PCS, 기타 위성통신이 가능한 유선의 이동 단말기를 나타내는 것이다.

또한, 300은 상기 이동 단말기(100, 200a~200n)와 후술하는 서버간의 데이터 중계를 위한 중계기를 나타내며, 400은 각종 무선 데이터의 전송을 위한 데이터통신망을 나타내며, 500은 낮은 대역폭을 구현하면서도 최대한 영상의 손실을 줄인 상태에서 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 그 특성에 따라 적응적 필터링을 행하는 QoS(Quality of Service) 서버를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서의

데이터 흐름을 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, 도 2는 가입자 단말기(1000)와 서버(500) 사이의 네트워크 데이터 흐름도로서, 상기 가입자 단말기(1000)는 MPEG-1 스트리밍 서버(500)에게 MPEG-1 멀티미디어 데이터의 요청(1)을 하게되면 서버(500)는 상기 가입자단말기(1000)로 해당 데이터를 전송(2)해주며 가입자단말기(1000)는 서버(500)로부터의 데이터의 수신상태에 대한 정보를 피드백(Feedback)으로서(3) 상기 서버(500)로 전송하게 된다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템으로부터 전송된 데이터를 처리하는 가입자 단말기의 세부 구조도이다.

이를 참조하면, 상기 가입자단말기(1000)의 세부 구조도로서, 상기 서버(500)로부터 전송되어온 MPEG 데이터(A)는 가입자단말기(1000)의 수신부(Receiver:1010)에 수신되어 수신버퍼(Receive Buffer:1020)에 저장되며 스트림 판정부(Stream Justifier:1030)를 통해 에러확인 및 정정, 프레임 생성 등 수신된 데이터를 표준 MPEG-1 재생부(1060)를 통해서 이상 없이 재생할 수 있도록 수정하는 역할을 하고 그 결과물을 재생버퍼(Play Buffer:1040)에 저장한다.

그리고, 상기 표준 MPEG-1 재생부(1060)는 재생버퍼(Play Buffer: 1040)로부터 해당 MPEG 데이터를 인가받아 재생시킨다. 스트림 판정부(Stream Justifier:1030)에서의 에러 정정 결과 및 손실, 에러, 전송을 등 네트워크 수신정보를 전달하면 네트워크 로그 송신부(Network Log Sender:1050)에서는 이 정보를 1초 단위로 서버에게로 피드백(Feedback)한다(B).

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 MPEG-1 스트리밍 서버를 나타내는 세부 구조도이다.

이를 참조하면, 서버의 세부구조도로서 가입자가 요청한 MPEG-1 데이터(508)는 MPEG 파서(Parser:510)를 통하여 버퍼(Buffer:512)에 저장된다. MPEG 파서(510)는 MPEG-1 데이터(508)를 복회하여 1 프레임과 다음 1 프레임까지로 구분되는 화상그룹(Group of Picture: 이하 GOP라 함)의 시작코드를 검출하여 버퍼(Buffer:512)에 GOP 단위로 각각 저장한다.

그리고, 가입자로부터의 네트워크 수신정보 피드백(B)이 수신부(Receiver:502)로 수신되면 QoS 레벨러(Leveler:504)로 정보가 전달되고 여기서는 패킷 손실율과 전송율을 고려하여 QoS 레벨을 설정하게 된다. 이것은 실제 QoS 필터(Filter:506)로의 파라미터로서 적용되며 QoS 필터(Filter:506)는 자신의 파라미터대로 필터링을 수행하게 되고 그 결과물은 버퍼(Buffer:512)에 다시 저장되어 송신부(Sender:514)는 가입자 단말기(1000)로 버퍼(Buffer:512)의 내용을 전송하게 된다.

도 5는 도 4에 도시된 MPEG-1 스트리밍 서버내의 QoS 필터를 나타내는 세부구조도이다.

이를 참조하면, 상기 버퍼(Buffer: 512)에 저장된 MPEG-1 데이터(A)는 프레임 추출부(Frame Extractor:600)를 통하여 각 MPEG-1 프레임으로 분리된다.

상기 프레임 추출부(Frame Extractor:600)에서 분리된 프레임은 프레임 제거부(Frame Dropper:602)를 통해 설정된 파라미터에 따라 B 프레임 또는 B,P 프레임을 삭제하기 위해 삭제 큐(Delete Queue:604)에 내용을 저장한다.

또한, B,P 프레임이 삭제되지 않은 경우 MV 분석부(MV Analyzer:608)를 통해 각각의 MPEG-1 프레임에 대한 MV와 MC, Intra, Coded여부에 따른 결과를 산출한다. 또한, MV 분석부를 마친후에는 MPEG 압축의 기본이 되는 이산코사인 변화(Direct Cosine Transform: 이하, DCT)와 쿼터제이션(Quantization)으로 생성된 계수를 삭제하는 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)를 수행한다.

필터 파라미터 결정부(Filter Parameter Decider:610)에서는 상기 QoS 레벨러(Leveler: 504)에서의 정보 QoS 레벨로서 상기 프레임 제거부(Frame Dropper:602)의 동작 파라미터를 설정하고 QoS 레벨과 MV 분석부(Analyzer:608)에서의 결과를 합하여 실제 QoS 필터를 수행하는 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)의 파라미터를 결정한다.

상기 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)는 각 프레임에 대해 인트라(Intra) 혹은 코디드(Coded)된 매크로블럭(Macroblock)에 대한 DCT 계수를 필터 파라미터 결정부(Filter Parameter Decider:610)에서 설정된 파라미터에 따라 삭제하기 위해 삭제 큐(Delete Queue:604)에 추가한다.

그후 스트림 정렬부(Stream Arranger:612)에서는 프레임 제거부(Frame Dropper:602)에서 프레임 제거부(Frame Dropper:602)와 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)의 수행결과가 저장된 삭제 큐(Delete Queue:604)로부터 실제 삭제를 수행하고 다시 완전한 MPEG-1 비트스트림(Bitstream:C)으로 재조합하여 표준 MPEG-1 비트스트림(Bitstream)을 만족하기 위해 헤더(Header)와 각 프레임을 연결시킨다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 MPEG-1 비트스트림 관리와 MPEG-1 QoS 필터링에 대해 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 6, 7, 8, 9는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 처리하는 MPEG-1 데이터의 계층별 흐름도와 각 프로세스 단계를 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, MPEG 파싱(Parser:510)은 MPEG-1 데이터가 저장되어 있는 스토리지(Storage)에서 MPEG-1 비트스트림을 읽어 GOP 헤더를 시작으로 GOP 단위로 버퍼(512)로 전송한다. 이후 프레임 추출부(Frame Extractor: 600)는 버퍼(512)에 저장된 GOP 계층 비트스트림을 화상 단위로 추출하여 낸다. 이 추출된 화상은 프레임 제거부(Frame Dropper:602)에 의하여 필요한 경우 삭제 큐(Delete Queue:604)에 추가하여 삭제를 알린다.

도 7의 화상(Picture) 계층의 비트스트림에서 각 슬라이스(Slice)들은 MV 분석부(Analyzer: 608)에서 각각의 매크로블럭(Macroblock)으로 분리된 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성되며 화상헤더를 참고로 하여 프레임별 특성에 따라 MV와 MC, Intra, Coded 여부에 따른 결과가 종합된다.



그런 다음, 제한 패스필터(Limit Pass Filter)와 다분할 패스필터(Multi Divider Pass Filter)로 구성된 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)에서 각 매크로블록의 DCT 계수에 대한 필터링이 이루어지며 삭제 큐(Delete Queue: 604)에 추가한다. 그 결과로 정보가 감소된 새로운 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성된다.

도 8에 도시된 스트림 정렬부(Stream Arranger:612)는 후술하는 도 9의 프레임 제거부(Frame Dropper:602)와 도 10의 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer:606)의 삭제, 제거처리를 실제로 하는 부분으로 삭제 큐(Delete Queue:604)를 참조하여 수행하고 널 프레임(Null Frame)을 생성하여 표준 MPEG-1 비트스트림으로 재 조합하여 버퍼에 다시 저장한다. 이후 송신부(Sender:514)는 화상단위별로 가입자 단말기(1000)측으로 네트워크 전송한다. 이는 가입자 단말기(1000)의 수신부(Receiver: 1010)를 통해 수신된다.

도 9에 도시된 수신버퍼(Receive Buffer:1020)는 서버로부터의 화상단위의 비트스트림이 저장된다. 스트림 판정부(Stream Justifier:1030)는 상기 수신버퍼(Receive Buffer: 1020)로부터 빠른 여러 체크를 하여 오류가 있는 패킷을 검출하여 널 프레임(Null Frame)으로 대체하고 재생 가능한 표준 MPEG-1 비트스트림으로 재 설정하여 재생 버퍼(1040)에 저장하여 표준 MPEG-1 재생부(1060)가 어려없이 재생할 수 있도록 한다.

도 10, 11은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템내의 QoS 필터의 동작 설명을 위한 도면이다.

이를 참조하면, 도 10에 도시된 바와 같이 임의의 영상에 대한 DCT 결과(10-1)와 양자화(Quantization) 결과(10-2)를 보면 DC 계수와 10개의 AC 계수를 포함하여 총 11개의 DCT 계수가 나타난다. 지그재그 스캔에 따라 양자화(Quantization)의 결과(10-3)는 호프만 코딩(Huffman Coding)을 통해 최종 MPEG-1 비트스트림(10-4)으로 구성된다.

도 11은 본 발명에서 사용되는 두 가지의 QoS 필터링의 방법을 설명한 도면으로, 상기 QoS 필터(506)는 DCT 계수 제거에 기반하고 있으며, 서버의 동작상에 최소한의 부하를 보장할 수 있는 방법으로 설계되었다.

그 첫 번째는 제한 패스필터(Limited Pass Filter)로서 이때의 파라미터는 4로 주어졌다. 이것은 최초 4개의 계수만을 사용하는 것으로서 고려되는 계수는 매트릭스(11-1)상에서 음영이 들어가지 않은 부분이 된다. 도 10에서의 결과(10-3)는 필터링 이후 결과(11-4)로 유도되었으며, 이때 그 길이는 61 비트에서 30 비트로 31 비트가 감소된다.

또한, 그 두 번째 필터는 다분할 패스필터(Multi Divider Pass Filter)로서 이때의 파라미터는 2로서 전체 계수의 개수에 대한 1/2만을 사용하는 것으로서 고려되는 계수는 매트릭스(11-2)상에서 음영이 들어가지 않은 부분이 된다. 그 결과(11-5)는 61 비트에서 35 비트로 26 비트의 감소가 있었다. 두 필터의 특징과 공통점은 다음과 같다.

제한 패스필터(Limited Pass Filter)는 모든 매크로블록(Macroblock)상의 정해진 수의 DC 계수를 일괄적으로 사용한다. 이는 전체적인 비트스트림 크기의 감소에 큰 효과를 볼 수 있다.

다분할 패스필터(Multi Divider Pass Filter)는 각 매크로블록에서 DC 계수의 수가 많다면 상대적으로 많은 감소가 있고, 적은 DC 계수를 가진 매크로블록에서는 상대적으로 적은 감소가 있다. 이 필터는 화질면에서 제한 패스필터보다 좋은 결과를 보인다.

상기한 두 필터의 공통점은 양자 공히, DCT 계수 제거의 방법을 사용하고 있으며 각 매크로블록의 종류에 따른 각기 다른 파라미터의 적용이 가능하다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 처리되는 프레임과 매크로블록에 대한 구성도이다.

이를 참조하면, MPEG 프레임은 I 프레임(12-1)과 P 프레임(12-2), B 프레임(12-3)으로 구성되며, 이하 각 프레임의 매크로블록 구성도(12-4, 12-5, 12-6)를 보면 음영이 들어간 부분이 DCT 계수를 포함하고 있는 부분, 즉 QoS 필터(506)가 적용되는 부분이다.

먼저, I 프레임에 대한 매크로블록 구성도(12-4)를 살펴보면 I 프레임(12-1)은 모두 인트라 코딩(Intra Coding:12-7)된 매크로블록만이 존재하며, 이는 모두 QoS 필터링에 해당된다.

P 프레임(12-2)의 매크로블록 구성도(12-5)를 보면 인트라인 MC + 인트라 매크로블록(12-8), no MC + 인트라 매크로블록(12-9) 매크로블록은 모두 QoS 필터링에 해당되며 Non Intra block중에서도 Coded인 MC + non Intra + Coded(12-10), no MC + non Intra + Coded(12-12) 매크로블록은 모두 QoS 필터링에 해당된다.

상기한 바와 같은 매크로블록들은 모두 DCT 계수를 가지는 것으로 QoS 필터링에 모두 해당된다. 또한 B 프레임(12-3)의 매크로블록 구성도(12-6)에서는 인트라 매크로블록(12-14)와 non Intra + Coded(12-15)의 경우에는 역시 DCT 계수를 포함하고 있으며 QoS 필터링이 적용된다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 DCT 계수처리부로의 입력형태를 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, I 프레임의 인트라 매크로블록(Intra Macroblock)과 B, P 프레임의 인트라 매크로블록, 그리고 Non-intra Coded 매크로블록(B, P)으로 구분되어 처리된다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG-1의 I, B, P 프레임의 상호 관계를 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, 도 14에 도시된 바와 같은 관계를 기본으로 하여 특정 프레임을 삭제하는 프레임

제거부(602)가 동작한다. P 프레임은 이전의 I 혹은 P 프레임부터, 순방향 예측(Forward Prediction)을 사용한다. 그리고 B 프레임은 이전의 I 혹은, P 프레임으로부터 순방향 예측(Forward Prediction)과 이후의 I 혹은 P 프레임으로부터 역방향 예측(Forward Prediction)을 사용하여 부호화 된다. 그러므로 상기 프레임 제거부(602)의 동작인 프레임 삭제는 최초 B 프레임의 삭제부터 이후 P 프레임의 삭제, 그리고 전체 GOP의 삭제의 순으로 일어나게 된다. 상기 프레임 제거부(602)의 동작 레벨별 설명은 도 15, 16, 17에서 기술한다.

도 15 및 16, 17은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 프레임제거부의 사용상태를 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, 도 15의 프레임 제거부(602)는 각 제거 레벨(Drop Level)을 두어 점차적으로 삭제를 늘려나가는 방법으로 그 기능을 수행한다. (15-1)은 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 레벨 1의 동작으로서 최초의 프레임 삭제를 보여주고 있다.

가장 먼저 삭제되는 프레임은 GOP의 I 프레임 다음에 나오는 최초의 B 프레임들로서 완성된 하나의 화면인 I 프레임과 가장 근접하여 있어 삭제의 효과가 크고 화면 질의 감소가 가장 적다는 장점이 있다.

(15-2)는 레벨 2의 동작으로서 (15-1)에서 삭제된 B 프레임과 GOP에서의 가장 마지막 B 프레임의 삭제가 동시에 일어나게 된다. 이는 다음 GOP에서 새로운 I 프레임이 등장하게 되므로 삭제에 따른 화면 질의 감소가 적어 삭제의 효과가 크다는 장점이 있다.

도 16의 (16-3), (16-4)는 레벨 3의 동작으로 GOP의 맨 처음과 끝의 B 프레임이 삭제된 후에는 남은 B 프레임의 가장 앞부분부터 P 프레임과 P 프레임사이의 B 프레임을 삭제하게 된다. (16-4) 이후에는 B 프레임은 GOP에서 모두 삭제가 되고 I와 P 프레임만으로서 GOP를 구성하게 된다.

도 17의 (17-5)는 레벨 4의 동작으로 P 프레임을 모두 삭제하여 GOP는 I 프레임 하나만으로서 정지된 하나의 영상만을 가지게 된다.

상기 프레임 제거부(602)는 각 GOP내에서 프레임을 삭제하게 된다. 이때, GOP는 연속된 프레임의 집합으로서 매번 같은 위치의 프레임만을 삭제한다면 불연속성이 같은 위치에서 계속 일어나게 되어 전체 영상의 느낌을 떨어뜨리게 된다.

그것을 방지하기 위해서 상기 프레임 제거부(602)는 레벨 1, 2, 3에 대해서는 인터리빙 방법으로 동작하게 된다.

I B B P B B P B B P B B P B B P B B P B B

위와 같은 연속된 3개의 GOP가 존재할 경우 각 레벨에 따른 인터리빙(Interleaving) 적용 방법은 다음과 같다.

Level 1 :

I □ □ P B B P B B P B B P B B P B B P B B P B B

Level 2 :

I □ □ P B B P B B P B B P B B P B B P B B P B B

Level 3 :

I □ □ P B B P B B P B B P B B P B B P B B P B B

도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG-1의 I, B, P 프레임의 매크로블록 구성요소를 나타내는 도면이다.

이를 참조하면, 먼저 기술한 바와 같이 실제 DCT 계수 삭제부(606)에서 필터링이 이루어지는데 이 필터의 파라미터는 QoS 레벨러(Leveler)의 QoS 레벨(Level)입력을 통한 파라미터를 기반으로 여기에 MV 분석부(Analyzer: 608)를 통한 값을 오프셋으로서 실제 필터링을 가동하게 된다.

상기 MV 분석부(Analyzer: 608)는 각 매크로블록의 모션벡터(Motion Vector)에 대한 통계로서 파라미터의 오프셋을 조정하는 역할을 하게 되는데 모션벡터의 평균값  $\bar{mv}$ , 모션벡터의 방향의 일관성을 위한  $d_{mv}$ , Intra Coded 블록의 퍼센트  $p_i$ , 이 세가지의 통계를 산출한다.  $d_{mv}$ ,  $\bar{mv}$  그리고  $p_i$ 는 하나의 프레임(P, B)에 대하여 처리되며 이는 영상의 움직임과 변화를 추정하는 가장 좋은 자료가 된다.

모션벡터의 평균값  $\bar{mv}$ 는 매크로블록에서 모션벡터가 존재하는 경우 합산이 되며, 이 경우 실제 모션벡터를 추출하는 것이 아닌 모션벡터범위를 의미하는 순방향/역방향 f-code(1993 ISO/IEC, Range of motion vectors in half-pel and integer pel resolution[487])만을 계산하여 부하를 적게 주며 처리의 효율성을 높였다.

모션벡터의 방향일관성 값인  $d_{mv}$ 는 역시 매크로블록에서 모션벡터가 존재하는 경우를 대상으로

사인비트(sign bit)만으로서 전체 프레임에서의 모션벡터들의 방향성이 얼마나 일관적인지를 가능하기 위하여 사용하며 프레임의 MC에 의존하는 비율이 높을 경우 정확한 MV의 크기변화를 추정하기 위하여 사용된다. 또한  $dmv$ 를 참조하여 방향성이 반대인 두 영역의 MV값의 상쇄로 인한 오판을 방지한다.

$p$ 는 Intra Coded Block의 퍼센트로서 하나의 프레임상에서 인트라 코드된 매크로블럭이 전체 매크로블럭에서 차지하는 비율로서 역시 위의  $smv$ 를 추출하는 동시에 계산이 될 수 있다.

도 19는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서  $smv$ ,  $dmv$ ,  $p$ 에 대한 수식 및 파라미터 레벨에 대한 도면이다.

도 19는  $smv$ ,  $dmv$ ,  $p$ 에 대한 수식과 DCT 계수 필터에 대한 파라미터 레벨이며,  $dmv$ 의 경우 모션벡터를 포함하는 전체 매크로블럭의 수에 대한 각 모션벡터의 사인(Sign)이 각각 다른 매크로블럭의 수의 차이에 대한 비율이 된다. 4/7과 3/7의 가중치가 있는 이유는 평균 화면 비율 4:3에 따른 모션벡터의 비율 차이를 포함하기 때문이다.

DCT 계수 필터의 파라미터 레벨은 QoS 레벨러(Leveler: 504)와 필터 파라미터 결정부(Filter Parameter Decider: 610)에서 결정되는 필터의 레벨로서 하나의 레벨에 대한 LPF/MDPF의 레벨은 상호관계를 가지며 그 예로서 LPF 레벨 3을 사용하는 중 MDPF로 변환하는 경우 역시 같은 레벨값 3으로서 필터를 적용하게 된다.

레벨 0의 경우 LPF는 그 값이 64로서 필터를 통하여 통과될 수 있는 DCT 계수의 개수이다. 하나의 매크로블럭에 대하여 DCT 계수는 최대 64개가 존재할 수 있으므로 실제로 이것은 필터를 적용하지 않는 것과 같은 결과이다.

마찬가지로, MDPF 역시 분할부(Divider)가 1로서 100%의 DCT 계수가 통과되므로 필터를 무효화한다. 이후 레벨이 1~5 까지 상승하면서 필터에서 통과되는 DCT 계수의 수는 줄어들게 된다.

LPF의 경우 64에서 16으로 급격한 감소를 보이는데 실제 MPEG에서 효과를 보기 시작하는 수치로서 설정되었으며 MDPF 역시 75%(%)부터 25%(%)까지의 변화를 보인다.

도 20은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 QoS 레벨러에서의 파라미터 결정에 따른 테이블도이다.

이를 참조하면, 프레임별로 전송된 패킷을 수신한 가입자 단말기(1000)에서 다시 프레임으로 재조합할 때의 결과를 바탕으로 피드백이 제공된다. 가입자 단말기(1000)의 스트림 판정부(Stream Justifier: 1030)에서는 전송받은 프레임의 존재여부를 판단하고 또한 프레임의 에러 체크를 행한다.

그리고, 손실된 프레임의 수와 에러가 발생한 프레임의 수를 피드백으로 전송하게 된다. QoS 레벨러(Leveler: 504)에서는 수신된 내용을 퍼센트로서 결정하고 정의된 내용에 따라 기본적인 필터 파라미터값을 지정하게 된다. 상기 QoS 레벨러(Leveler: 504)는 5% 미만의 손실의 경우에는 필터를 사용하지 않고 최대의 화질을 보장하도록 한다.

그러나, 손실된 프레임의 수가 증가할 경우 우선적으로 필터 파라미터값을 상향 조정하여 전체 대역폭을 줄인다. 계속되는 프레임의 손실이 발생할 경우 프레임 제거를 지시한다. 에러율이 증가할 경우 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 레벨을 높이게 되며 이후 에러율이 낮아질 경우 다시 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 레벨을 낮춘다.

도 21은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템의 필터 파라미터 결정부의 동작 테이블도이다.

이를 참조하면, 도 21은  $smv$ 와  $p$ ,  $dmv$ 에 따른 파라미터 오프셋의 값을 설정하는 필터 파라미터 결정부(Filter Parameter Decider: 610)의 동작 테이블로서, 기본 파라미터는 QoS 레벨러(504)에서 그 수치가 정하여지며  $smv$ 와  $p$ ,  $dmv$ 를 참고하여 파라미터의 증가, 감소의 오프셋을 결정하게 된다.

$smv$ 는 0에서 7까지의 값을 가지고 있는데, 많은 수의 모션 벡터에서는 1-코드가 2 이하로 나타나는 특성을 가지고 있으며,  $smv$ 값은 0.0의 경우가 P 프레임의 경우 전체의 1/4, B 프레임의 경우 전체의 2/5를 차지하게 된다. 그리고 전체의 80%가 2.0이하의 값에 집중된다.  $smv$ 가 2.0을 넘는 경우에는 상당한 움직임 값을 갖는 영상으로 간주하여도 무리가 없다.

$smv$ 가 1.0이하인 경우는 모션 벡터들의 범위가 적은 범위에 머무르게 되며 결국 이것은 근접한 부분에서 모션 벡터의 추정이 적용되었으며 이는 정지 혹은 느리게 움직이는 영상으로 추정되며 인트라 매크로블럭(Intra MacroBlock)보다는 코드화된 매크로블럭(Coded MacroBlock)이 많이 사용되는 경우이다.

느리게 움직이는 영상의 특성상 I 프레임에서의 인트라 매크로블럭이 모션 보상으로 많이 사용되므로 제한 패스필터(Limited Pass Filter)를 적용, Intra(I)의 파라미터는 그대로 유지하고, 상대적으로 적고 영상의 큰 변화가 없으므로 Intra(P,B)의 파라미터는 상향 조정한다.

마찬가지로, 코드화된 매크로블럭(Coded MacroBlock)의 크기도 작으므로 파라미터를 상향조정하여도 영상의 질에 큰 영향을 미치지 않는다.  $smv$ 가 적절한 움직임을 보이는 1.0~2.0의 경우 화질의 유지를 위하여 LPF보다는 MDPF를 사용하며 (3,3,4)로서 일반적인 필터링을 수행한다.

상기 QoS 레벨러(504)는 설정한 값의 변화가 없는 경우를 제외하고는 무시될 수 있다. 또한  $smv$ 가 2.0 이상의 높은 값을 가지는 경우는 매우 빠른 속도로 이동하는 영상으로 추정하여 상대적으로 중요도가 낮은 I,P,B 모두의 인트라 매크로블럭의 파라미터를 상향 조정하고, 빠른 움직임의 보상을 위하여 코드화된 매크로블럭의 파라미터는 하향 조정하여 효과적인 동적 보상, 그리고 그것을 통한 부드러운 화면이 유지될 수 있도록 한다.

각 프레임의 인트라 매크로블럭 퍼센트를 나타내는  $p$ 는 영상의 변화를 추정할 수 있는 값으로서, P 프

레이의  $p_l$  경우에는 순방향 예측(Forward Prediction)을 사용하는 특성으로 인하여 영상의 시간적인 변화를 직관적으로 알 수 있는 장점을 가지게 된다. 또한 B 프레임보다 높은 값을 가지며, 그 변화폭도 매우 커서 영상의 변화에 따른 반응이 매우 민감하다.

반면에, B 프레임은 상대적으로 P 프레임보다 낮은 값을 가지며 또한 그 변화폭도 넓지 않다.  $p_l$ 는 P 프레임의 경우 0.15(15%)이하의 경우가 대부분 전체의 반을 차지하며 10~70%까지 고른 분포와 70%~100%사이에도 데이터가 분포되어있다.

하지만 B 프레임의 경우 양방향 예측을 사용하는 관계로 인트라 블록의 수는 크게 줄어 5%이내에 전체의 80%가 위치하게 된다.  $p_l$ 값이 0.05(5%)가 넘는 경우는 특수한 경우로 분류가능하며 0.30(30%) 이상에서는 미미한 분포만이 나타난다.

이 두 가지  $p_l$ 값을 가지고 특정 조건을 두어 그 조건을 만족할 때에 추가적인 필터 파라미터를 적용시킬 수 있다.  $smv$ 가 0.1보다 작거나 같고  $P-p_l$ 가 3%이하,  $B-p_l$ 가 0.1%이하인 경우, 그리고  $dmv$ 가 0.7이상인 경우는 영상이 변화없이 정지하고 있음을 추정할 수 있다. 이 경우 MPEG-1의 경우 오히려 정지영상에 대한 동적 보상(Motion Compensation)으로 인하여 화면이 이글거리고 윤곽선이 들어나는 등 역효과를 볼 수 있다. 이 역효과를 없애면서 오히려 크기를 줄일 수 있는 방법으로 Intra(1)의 경우는 MDPF를 사용하여 화질의 변화를 느끼기 쉬운 느린 영상에서의 처리를 하며, 이에 반하여 Intra(P,B)는 거의 사용되지 않는 특성을 보이는데 사용이 되는 경우 실제적인 화면의 변화를 나타내므로 필터링을 하지 않는다.

코드화된 매크로블록(Coded MacroBlock)의 경우 영상이 정지하고 있는 경우 화면의 변화는 대부분 Intra(P,B)로 처리가 되므로 역효과를 부르는 동적 보상(Motion Compensation)은 수행의 효과를 보지 않도록 최대의 필터링 파라미터를 설정한다.

$dmv$ 가 0.7미만인 경우라면 이 영상은 정지영상이라고 추측하기 보다는 움직임의 양분화가 이루어져 있어 평균값으로 대체되어  $smv$ 가 생성되었다고 보는 것이 합당하다. 화면의  $smv$ 가 0.2보다 작고  $P-p_l$ 가 7% 이하,  $B-p_l$ 가 0.3% 이하,  $dmv$ 가 0.60이상인 경우 이는 영상의 변화가 상대적으로 적고 느린 움직임을 보이는 경우로서 영상의 패닝(Panning)이나 스크롤을 추측할 수 있다.

화면의 움직임이 적은 이유로 이 경우 Intra(1)와 Intra(P,B) 보다는 MC와 코드화된 매크로블록이 다수를 차지하게 되어 Intra(1)와 Intra(P,B)는 파라미터를 상향 조정하고, 코드화된 매크로블록의 경우 MC에 의존하는 비율이 높기 때문에 차지하는 비율에 비하여 그 크기는 평균 코드화된 매크로블록의 크기보다 작다.

인트라 매크로블록의 영상 복원이 뛰어난 경우 반대로 파라미터를 하향 조정하여도 화질의 열화가 심하지 않다.  $smv$ 가 0.20이하이고  $P-p_l$ 가 30%이상,  $B-p_l$ 가 5%이상인 경우 매우 느리고 또한 변화가 매우 많은 영상으로 추정할 수 있다. 여기서  $dmv$ 는 화면의 많은 부분이 인트라처리되는 점을 고려하여 MC에 많은 비중이 실리지 않아 고려하지 않는다. 이 경우 MDPF를 사용하여 Intra(1)>Intra(P,B)>코드화된 매크로블록의 순으로 각각  $3(1/3)$ ,  $4(1/4)$ ,  $5(1/5)$ 로 설정한다. 모든 프레임의 경우에 있어서 가장 큰 크기를 나타내며 Filter의 Divider가 낮아도 충분한 성능과 화질을 보장할 수 있으므로 특수한 경우로 분리하여 처리한다.

$smv$ 가 2.00이상이고  $P-p_l$ 가 7%이하,  $B-p_l$ 가 0.3% 이하,  $dmv$ 가 0.60이상인 경우 매우 빠르고 또한 변화가 매우 적은 영상으로 추정할 수 있다. 이 경우 화면은 고정된 상태로 하나의 방향으로 이동, 화면을 벗어나게 되는 경우 혹은 급작스런 카메라의 흔들림 등에 해당이 될 수 있으며 역시 특수한 경우로 MDPF를 사용하여 Intra(1), Intra(P,B), 코드화된 매크로블록 모두  $5(1/5)$ ,  $5(1/5)$ ,  $5(1/5)$ 의 설정을 통하여 충분한 필터의 효과를 볼 수 있으며 모든 프레임의 경우에 있어서 시각 반응에 가장 무시되는 영상의 특성을 가진다.

$smv$ 가 2.00이상이고  $P-p_l$ 가 30% 이상,  $B-p_l$ 가 5% 이상인 경우 많은 변화와 빠른 움직임을 가지는 영상으로 추정하여 프레임은 MC보다는 Intra에 많이 의존하게 된다. 하지만 Intra가 아닌 코드화된 매크로블록의 경우 위와 반대로 평균 코드화된 매크로블록의 크기보다 커지게 되는데 이 정보가 화면 움직임에 있어서 가장 품질을 좌우하는 정보가 된다.

따라서, Intra(1), Intra(P,B)를 하향 조정하고, 상대적으로 코드화된 매크로블록의 파라미터를 상향조정한다. 변화가 심하고 많은 움직임의 경우는 하나의 잘못된 매크로블록의 오류가 전체 화면으로 커지는 경우가 많이 발생하게 된다. 그러므로 차지하는 비율이 높은 Intra(1), Intra(P,B)보다는 코드화된 매크로블록이 이 중요하게 처리되어야 한다. 여기서  $dmv$ 가 사용되지 않은 이는 빠른 움직임과 많은 변화를 보이는 영상의 경우 방향성이 동일하다고 하여도 그 처리방식이 동일하기 때문이다.

마지막으로  $smv$ 가 3.5 이상이며  $P-p_l$ 가 50% 이상,  $B-p_l$ 가 10% 이상인 경우는 매우 극심한 변화를 보이면서 매우 빠른 움직임을 가지는 영상으로 추정가능하며 방향성에 상관없이 정교한 화면을 보여주기는 어려운 영상이다. 이렇게 변화가 극심한 경우 실제 많은 정보를 가지고 있는 MPEG-1이라고 하더라도 1 프레임이 출현하기 전에는 정확한 화면을 보여주지 못하게 된다. 그러므로 인트라(1)는 필터를 사용하지 않는 것보다 확실한 정보를 화면에 그대로 보여주어 필터링으로 인한 전체 화질의 감소를 막고, 영상의 특성상 인트라(P,B)는 화질에 커다란 미점을 주지 못하게 되도록 필터링을 최대로 가동한다.

그리고, 코드화된 매크로블록의 경우 고려중인 영상에 있어서 영상을 정지하지 않는 이상 커다란 차이를 보기 힘들다. 그러므로 큰 변화없이 MDPF의 평균값을 지정하여 적절한 용량의 감소와 적절한 화면의 품질을 유지 할 수 있도록 한다.

도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MPEG 파서의 신호흐름을 나타내는 플로우차트이다.

먼저, MPEG 파서(Parser: 510)의 알고리즘으로 최초의 실행여부를 판단하여(제 1단계: ST-1), 처음 실행된 것이면 실제 MPEG 스트림을 오픈하고(제 2단계: ST-2), 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드인지 여부를 판단한다(제 3단계: ST-3).

만약, 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드가 아닐 경우에는 MPEG 파일이 아닌 것으로 간주하여 가입자의

요구에 대한 예러처리를 하게 된다(제 4단계: ST-4).

한편, 최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드일 경우에는 32비트 코드로서 MPEG 스트림의 각각의 코드를 검출하여(제 5단계: ST-5), 검출한 코드가 시퀀스 개시 코드인지의 여부를 판단하여(제 6단계: ST-6), 시퀀스 개시코드인 경우에는 헤더(Header)를 처리하고 하나의 MPEG 스트림에 대한 GOP 카운터(Counter)를 초기화하고, 상기 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)에서 사용되는 인터리빙 프랙(Interleaving flag)을 GOP 카운터에 맞추어 초기화한다(제 7단계: ST-7).

검출한 코드가 시퀀스 종료 코드(Sequence End Code)인지의 여부를 판단하여(제 8단계: ST-8), 시퀀스 종료코드인 경우에는 MPEG 스트림이 종료된 경우로서 하나의 요청에 대한 모든 스트리밍 서버(Streaming Server: 500)의 역할을 종료 처리한다(제 9단계: ST-9).

검출한 코드가 GOP 개시 코드인지의 여부를 판단하여(제 10단계: ST-10), GOP 개시코드인 경우에는 역시 헤더를 처리하고 새로운 GOP에 따른 GOP 카운터를 증가시키고, 각각의 GOP에 따른 프레임 카운터를 초기화한다(제 11단계: ST-11).

검출한 코드가 화상 개시코드(Picture Start Code)인지의 여부를 판단하여(제 12단계: ST-12), 화상 개시코드인 경우에는 화상을 처리하는 부분으로 이동하는데 여기서는 실제 각각의 프레임을 처리하는 프레임 추출부(Frame Extractor: 600)로 제어권이 넘어가고, 이후 하나의 프레임이 처리되면 다시 스트림으로부터 32비트를 읽어내어 시퀀스가 종료될 때까지 위의 과정을 반복적으로 수행한다(제 13단계: ST-13).

도 23a, 23b는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 프레임 추출부와 프레임 제거부를 나타내는 플로우차트이다.

먼저, 도 23a는 프레임 추출부(Frame Extractor: 600)에 대한 동작 설명으로써, 우선 프레임 추출부(600)에서는 각각 하나의 프레임을 처리하는 총괄적인 부분으로서 프레임에 대한 카운터를 증가시키고(제 20단계: ST-20), 현재의 위치를 기록하여 화상 개시로서 표시한다(제 21단계: ST-21).

그리고, 계속되는 다음의 데이터를 독취하여 다음의 개시 코드에 도달할 때까지 스킵한다(제 22단계: ST-22). 이후, 화상 종료(Picture End)로서 위치를 표시하며(제 23단계: ST-23), 상기 QoS 필터의 동작에 필요한 각종 변수들을 초기화하며(제 24단계: ST-24), 프레임 제거부(602)로 이동된다(제 25단계: ST-25).

상기 프레임 제거부(602)가 수행된 후에는  $dmv, smv, p$ 의 값을 연산하고(제 26단계: ST-26), 실제 DCT 계수를 제거하는 필터링을 수행하고(제 27단계: ST-27), 모든 수정결과를 MPEG 스트림에 반영하는 스트림 정렬부(Stream Arranger)의 정렬을 행함으로써, 하나의 프레임에 대한 처리를 마치게 된다(제 28단계: ST-28).

도 23b는 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 동작에 대한 설명으로, 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)는 하나의 프레임을 그 레벨에 따라 제거하거나, 슬라이스 단위로 나뉘어진 모든 매크로블록(MacroBlock)을 MV 분석부(Analyzer: 608)를 통하여 처리하여 영상 분석을 위한  $dmv, smv, p$ 의 값을 생성할 수 있도록 한다.

상기 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 동작으로는 인터리빙(Interleaving)을 위하여 GOP 카운터가 사용되는 바, 그것을 기반으로 하여 프랙 스트링(Flag String)에서 프레임 제거여부를 판단한다(제 30단계: ST-30).

프레임을 삭제 처리할 경우에는 단지 시작과 끝의 위치를 전부 상기 삭제 큐(DeleteQueue: 604)에 기록하고 차후에 MPEG 스트림에서 삭제한다(제 31단계: ST-31).

만약, 프레임을 삭제 처리할 경우가 아니면, 슬라이스 헤더인지의 여부를 판단하여(제 32단계: ST-32), 슬라이스 헤더인 경우 각 헤더를 처리하고(제 33단계: ST-33), 실제 매크로블록은 상기 MV 분석부(Analyzer: 608)를 호출하고, 처리를 반복적으로 행한다(제 34단계: ST-34).

도 24는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 MV 분석부의 신호흐름을 나타내는 플로우차트이다.

이를 참조하면, 상기 MV 분석부(Analyzer: 608)의 처리는 모션 벡터(Motion Vector)의 유무와 인트라 코딩(Intra Coding)의 개수를 계산하고 모션벡터의 크기를 결정하여 영상 분석의 자료를 산출한다.

먼저, 최초로 모션 벡터가 존재하는 지의 여부를 판단하여(제 40단계: ST-40), 모션 벡터가 존재한다면 모션벡터를 갖는 매크로블록의 수를 증가(제 41단계: ST-41), 모션벡터가 존재하지 않으면 인트라 매크로블록의 수를 증가시킨다(제 42단계: ST-42).

그리고,  $f$  코드와 모션벡터를 결정하여(제 43단계: ST-43),  $hsv$ 와  $vsv$ 를 구하여 합산한다(제 44단계: ST-44). 그리고 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer: 606)를 위하여 매크로블록의 위치를 기록한다(제 45단계: ST-45).

이후 END\_OF\_BLOCK까지 건너뛰고(제 46단계: ST-46) 위의 과정들은 하나의 슬라이스의 모든 매크로블록이 처리되었는 지의 여부를 판단하여(제 47단계: ST-47), 하나의 슬라이스의 모든 매크로블록이 처리될 때까지 반복한다.

도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 DCT 계수 처리부를 나타내는 플로우차트이다.

이를 참조하면, 상기 DCT 계수 삭제부(Coefficient Disposer: 606)로서 로우 패스 필터(Low Pass Filter)와 다분할 패스 필터(Multi Divide Pass Filter)가 포함되어 있으며 최초로 각 파라미터 레벨(Parameter Level)에 따른 실제 필터값을 변환한다(제 50단계: ST-50).

그리고 MV 분석부(Analyzer: 608)에서 저장해둔 매크로블록의 위치를 하나씩 독취하여(제 51단계: ST-51), 그것이 하나의 프레임의 끝을 알리는 화상 종료위치라면 종료하게 된다(제 52단계: ST-52). 이후 선

택된 필터가 로우 패스 필터인지, 다분할 패스 필터인지의 여부를 판단한다(제 53단계: ST-53).

만약, 선택된 필터가 로우 패스 필터인 경우에는 DCT 계수를 독취하고(제 54단계: ST-54), DCT 계수에 대한 카운터를 증가시키고(제 55단계: ST-55), 이것이 Parameter Level에서 지정하는 수만큼 되는지의 여부를 판단하여(제 56단계: ST-56), 지정된 수만큼 될 경우 그때까지의 DCT 계수를 사용하고 그 위치를 삭제 큐(604)에 추가하며 그 이후의 DCT 계수는 삭제 처리한다(제 57단계: ST-57).

이후, 계속 버퍼를 독취하여(제 58단계: ST-58) 버퍼가 END\_OF\_BLOCK 인지의 여부를 판단하여(제 59단계: ST-59), 그 위치까지가 삭제될 DCT 계수의 끝부분이 되므로 그 위치를 삭제 큐(604)에 추가하여 삭제 처리한다(제 60단계: ST-60).

다분할 패스 필터(Multi Divide Pass Filter)를 사용할 경우에는 파라미터 레벨에 따른 실제 필터의 값을 분자와 분모로 나누어(제 61단계: ST-61), 로우 패스 필터와 같이 DCT 계수를 독취하고, 카운터를 증가시킨다(제 62단계: ST-62).

또한, 다분할 패스 필터의 경우는 비율로서 DCT 계수의 삭제가 일어나므로 바로 현재의 DCT 계수가 삭제될지 보존될지 알 수가 없으므로 큐(Queue)를 사용하여 위치를 기록한다(제 63단계: ST-63).

마찬가지로, 버퍼가 END\_OF\_BLOCK와 동일한지의 여부를 판단하여(제 64단계: ST-64), 동일할 경우 그 처리는 끝나게 되며, 동일치 않으며 분모에 해당하는 수만큼의 DCT 계수의 처리가 독취되었는지의 여부를 판단하여(제 65단계: ST-65), 그때 분자에 해당하는 수만큼의 DCT 계수는 보존되는 것이 확실해 지므로 큐(Queue)로부터 위치를 꺼내는 것을 반복한다(제 66단계: ST-66, 제 67단계: ST-67, 제 68단계: ST-68, 제 69단계: ST-69).

이로서 END\_OF\_BLOCK에서 종료되었을 때 큐(Queue)에 남아있는 위치는 모두 삭제대상이 된다(제 70단계: ST-70, 제 71단계: ST-71).

도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 QoS 레벨러의 신호흐름을 나타내는 플로우차트이다.

이를 참조하면, 상기 QoS 레벨러(Leveler: 504)는 가입자 단말기(1000)로부터의 네트워크 피드백으로서 현재의 상태를 추측하여 그 변화를 필터에 적용시키기 위한 파라미터를 결정하는 부분이다.

여기서, 초점은 네트워크 상태에 따른 반응이 너무 느리지도 빠르지도 않은 값을 생성하는 것이 목적으로 반응이 너무 느리다면 네트워크 상태가 안 좋을 때 해당하는 필터의 처리가 늦어지며, 또한 네트워크 상태가 회복이 되었을 경우에도 원상태로 복구하는 시점이 늦어지게 된다.

반면에, 반응이 빠를 경우에는 시시각각 변화는 네트워크 상태에 따라 지속적으로 필터 파라미터(Filter Parameter)가 바뀌게 되어 가입자는 일관성있는 동영상을 보지 못하고 지속적으로 변화하는 영상만을 얻게 된다는 단점이 있다.

따라서, 본 발명은 이전의 2개의 데이터와 현재의 데이터 모두 3가지를 가지고 각각의 시간차에 따른 가중치를 부여하고 평균에 따른 현재의 데이터의 위치에 따라 전체적인 변화를 감지하여 그에 따른 값을 산출한다.

먼저, 가입자 단말기(1000)로부터 수신된 네트워크 로그(Log)를 읽고(제 80단계: ST-80), 현재의 프레임 로스율(Frame Loss Rate)과 바로 이전의 2개의 값의 평균을 구한다(제 81단계: ST-81).

각각의 가중치는 일반적인 내용으로 1/3, 1/3, 1/3에 해당하는 근사값 0.3, 0.6, 1.0으로 설정한다(제 82단계: ST-82).

3개의 데이터에 따른 평균을 생성하면 항상 평균값 기준으로 평균값보다 높거나 낮은 2개의 데이터와 그와 반대인 하나의 데이터가 존재한다. 여기서 2개의 동일 성격의 데이터가 평균 이상인지의 여부를 판단하여(제 83단계: ST-83), 각각의 3개의 데이터에 대하여 평균보다 크다면(제 84단계: ST-84), 평균과의 차이를 구하고 가중치를 곱한다(제 85단계: ST-85).

반면에, 평균보다 낮은 하나의 데이터가 바로 현재의 데이터인지의 여부를 판단하여(제 86단계: ST-86), 평균보다 낮은 하나의 데이터가 현재의 데이터라면 평균과의 차이에 0.5를 곱한다(제 87단계: ST-87).

최종 결과는 평균에서 평균보다 큰 경우의 차이와 가중치의 곱의 합인 평균을 빼고 평균보다 낮은 하나의 데이터가 현재의 경우 그 값을 더하여 현재의 값이 최종결과에 보다 높은 영향을 줄 수 있도록 한다.

역시 반대의 경우 역시 평균보다 작은 값이 2개있는 경우(제 88단계: ST-88), 평균보다 작다면 평균과 그 값의 차이에 가중치를 곱하고(제 89단계: ST-89) 평균보다 높은 값이 현재값이라면(제 90단계: ST-90) 역시 평균과의 차이에 0.5를 곱한다(제 91단계: ST-91).

그리고, 프레임 로스율(Frame Loss Rate)의 합이 2보다 큰지의 여부를 판단한다(제 92단계: ST-92, 제 93단계: ST-93).

결국 프레임 로스율(Frame Loss Rate)은 이전의 데이터로부터 현재의 데이터까지 평균을 구하는데 가중치를 두어 평균과의 차이를 보상하여 전체 3개의 데이터의 평균에서의 거리에 따라 기여도를 부과하여 전체 흐름을 추측하고, 이 결과에 현재의 상태가 이전의 데이터에 따른 평균 때문에 장애가 되어 반응이 느려지지 않도록 평균과 다른 하나의 값이 현재의 값인 경우 최종결과에 따른 기여도를 높이는 효과를 낸다(제 94단계: ST-94).

종합하면 평균에 의해 현재의 네트워크 상태변화에 따른 반응이 늦어지는 것을 방지하며, 또한 중간 중간의 Noise와 같은 튀는 값들을 제거하여 즉각적인 많은 변화를 예방한다.

프레임 에러율(Frame Error Rate)은 이전 3개의 데이터를 평균하여 사용한다. 프레임 에러율(Frame Error Rate)은 프레임 제거부(Frame Dropper: 602)의 기능과 바로 직결되므로 해당 결과를 평균으로서 알 수 있다.

고, 또한 급격한 변화는 피해야 하므로 단순히 사용한다(제 95단계: ST-95).

도 27은 본 발명의 실시시에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템에서 필터 파라미터 결정부의 신호흐름을 나타내는 플로우차트이다.

이를 참조하면, 상기 필터 파라미터 결정부(Filter Parameter Decider: 610)는 QoS 레벨에서 결정된 프레임 로스율(Frame Loss Rate)과 프레임 에러율(Frame Error Rate)로 도 20의 실제 파라미터를 결정하기 위한 것이다.

동 도면에서, F.D 레벨은 프레임 제거부(602) 레벨을 나타내는 것이고, LPF(Limit Pass Filter)는 제한 패스필터를 나타내며, MDPF(Multi Divider Pass Filter)는 다분할 패스 필터를 나타낸다.

먼저, 프레임 로스율(Frame Loss Rate)이 처리되면서 그 결과가 프레임 에러율(Frame Error Rate)에 영향을 미치지 않게 하기 위한 변수를 초기화 하고(제 100단계: ST-100), 프레임 로스율(Frame Loss Rate)에 따라(제 101단계: ST-101) 정해진 파라미터를 결정한다(제 102단계: ST-102, 제 103단계: ST-103, 제 104단계: ST-104, 제 108단계: ST-108).

프레임 로스율(Frame Loss Rate)이 20%~40%의 경우 기본적으로 프레임 제거부 레벨을 2보다 큰 지의 여부를 판단하여(제 105단계: ST-105), 2 보다 큰 경우에는 1로 설정하고(제 106단계: ST-106), 2 보다 크지 않는 경우에는 레벨을 1 감소시킨다.(제 107단계: ST-107)

프레임 로스율(Frame Loss Rate)이 40%보다 크면, 프레임 제거부 레벨이 2 보다 작은 지의 여부를 판단하여(제 109단계: ST-109), 작은 경우에는 프레임 제거부 레벨을 2로 설정하고(제 110단계: ST-110), 2보다 큰 경우에는 1 증가시킨다(제 111단계: ST-111).

이 두 경우에 설정된 변수는 프레임 에러율에서 이전의 결과를 참고하여 증가, 감소를 할 때에 프레임 로스율에서 프레임 제거부 레벨이 변경되기 이전의 값을 알 수 있도록 한다.

그리고, 프레임 에러율(Frame Error Rate)에 따라(제 112단계: ST-112), 10% 보다 작은 경우, 10%~20%, 20%보다 큰 경우로 나뉘며 해당하는 파라미터를 결정하고(제 113단계: ST-113, 제 116단계: ST-116, 제 119단계: ST-119), 10%보다 작고 이전의 프레임 제거부 레벨(Frame Dropper Level)이 0이 아닌 경우(제 114단계: ST-114), 1로서 설정한다(제 115단계: ST-115).

10%~20%의 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨(Frame Dropper Level)이 2보다 작은 경우에(제 117단계: ST-117) 2로서 설정한다.(제 118단계: ST-118).

20%보다 큰 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨(Frame Dropper Level)이 3보다 작은 경우(제 120단계: ST-120) 3으로 설정하고(제 121단계: ST-121) 그렇지 않은 경우에는 1 증가시킨다(제 122단계: ST-122).

또한, 본 발명의 실시시에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법은 본 실시예에서 MPEG를 중심으로 데이터 처리를 기술하였으나, 다양한 각종 멀티미디어에 모두 적용될 수 있다는 것을 분명히 한다.

한편, 본 발명의 실시시에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법은 단지 상기한 실시예에 한정되는 것이 아니라 그 기술적 요지를 이탈하지 않는 범위내에서 다양한 변경이 가능하다.

#### 발명의 효과

상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템 및 그 방법은 MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting) 및 추출된 각 프레임의 특성과 프레임의 이루는 매크로블록의 형태에 따라서 각각 상이한 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정할 수 있다는 효과가 있다. 또한, 서버는 전송된 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행함으로써, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 필터링을 수행, 전체 전송률을 유지시킬 수 있다는 효과가 있으며, 클라이언트의 패킷 에러율에 대한 응답을 기반으로 MPEG-1 프레임의 삭제로서 전체 부하를 감소시킬 수 있고, 적절한 QoS 필터를 적용하여 최대의 품질을 보장하며 스트리밍(Streaming)에 따른 실시간성을 보장하기 위하여 QoS 필터를 적용함으로써 서버운영에 부하를 주지 않으며 최대한의 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

**청구항 1.** 데이터 통신망을 매개로 원격의 서버로부터 영상 및 동영상 데이터를 압축하여 전송, 재생시키기 위한 데이터 압축 및 재생을 위한 시스템에 있어서,

무선 데이터 통신망을 매개하여, 원격의 서버로부터 각종 데이터를 전송받아 재생시키기 위해 그 내부에 무선통신모듈이 내장된 가입자 단말기와;

상기 가입자 단말기측으로 낮은 대역폭을 구현하며, 영상의 손실을 줄인 상태에서 MPEG 압축의 특성과 영상의 특성을 분석하여 MPEG-1 프레임에 따른 클라이언트의 전송률에 대한 응답을 기반으로 전체 전송률을 설정하는 QoS 레벨링(Leveling)을 수행하며, QoS 필터는 현재의 QoS 레벨(Level)을 참조하여 다양한 파라미터로서 적응적 필터링을 행하고, MPEG-1 데이터의 파싱(Parsing)과 프레임 추출(Frame Extracting)이 이루어져야 하며 추출된 각 프레임의 특성과 프레임을 이루는 매크로블록의 형태에 따라서 각각 상이한 QoS 필터를 적용하여 전체 전송률을 조정하기 위한 서버로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터 통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템.

**청구항 2.** 제 1 항에 있어서, 상기 서버는 가입자가 요청한 MPEG-1 데이터를 인가하는 MPEG 파서와; 그 MPEG 파서를 통하여 데이터를 저장하는 버퍼와; 가입자로부터의 네트워크 수신정보 피드백을 수신하는 수신부와; 그 수신부를 매개로 수신된 정보를 통해 패킷 손실율과 전송율을 고려하여 GoS 레벨을 결정하는 QoS 레벨러와; 그 QoS 레벨러에서 결정된 레벨을 바탕으로 생성된 파라미터를 적용하여 필터링을 행하는 QoS 필터와; 가입자 단말기로 QoS 필터링 결과를 전송하는 송신부로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템.

**청구항 3.** 제 2 항에 있어서, 상기 QoS 필터는 상기 버퍼에 저장된 MPEG-1 데이터를 추출하여 프레임으로 분리하기 위한 프레임 추출부와; 상기 프레임 추출부에서 분리된 프레임을 설정된 파라미터에 따라 B 프레임 또는 B,P 프레임을 제거하는 프레임 제거부와; 상기 프레임 제거부에서 해당 프레임을 삭제하기 위해 그 내용을 저장하는 삭제 큐와; B,P 프레임이 삭제되지 않은 경우 B,P MPEG-1 프레임에 대한 MV와 MC, Intra, Coded여부에 따른 결과를 산출하는 MV분석부와; MV분석부의 분석내용에 따라 MPEG압축의 기본이 되는 이산 코사인 변화(DCT)와 쿼터제이션(Quantization)으로 생성된 계수를 삭제하는 DCT 계수 삭제부와; 상기 QoS 레벨러에서의 정보 QoS 레벨로서 상기 프레임 제거부의 동작 파라미터를 설정하고 QoS 레벨과 MV 분석부에서의 결과를 합하여 실제 QoS 필터를 수행하는 DCT 계수 삭제부의 파라미터를 결정하는 필터 파라미터 결정부와; 각 프레임에 대해 인트라(Intra) 혹은 코디드(Coded)된 매크로블록(Macroblock)에 대한 DCT 계수를 필터 파라미터 결정부에서 설정된 파라미터에 따라 삭제하기 위해 삭제 큐에 추가하는 상기 DCT 계수 삭제부와; 프레임 제거부에서 프레임 제거부와 DCT 계수 삭제부의 수행결과가 저장된 삭제 큐로부터 실제 삭제를 수행하고 다시 완전한 MPEG-1 비트스트림으로 재 조합하여 표준 MPEG-1 비트스트림을 만족시키기 위해 헤더와 각 프레임을 연결시키는 스트림 정렬부로 구성된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 시스템.

**청구항 4.** 제 2 항에 있어서, 상기 MPEG 파서는 MPEG-1 데이터를 독취하여 1 프레임과 다음 1 프레임까지로 구분되는 화상그룹(GOP)의 시작코드를 검출하여 상기 버퍼에 GOP 단위로 저장하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 5.** 가입자 단말기 및 무선 데이터통신망, 서버로 이루어져 압축 데이터를 효과적으로 전송하고, 고품질의 재생을 행하도록 하는 필터링 시스템의 필터링 방법에 있어서,

상기 가입자 단말기는 MPEG-1 스트리밍 서버로 MPEG-1 멀티미디어 데이터의 요청을 하는 과정과;

상기 서버는 상기 가입자단말기로 해당 데이터를 전송해주는 과정과;

상기 가입자단말기는 서버로부터의 데이터의 수신상태에 대한 정보를 피드백(Feedback)으로서 상기 서버로 전송하는 과정 및;

상기 서버가 수신상태에 대한 정보를 토대로 데이터 처리를 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 6.** 제 5 항에 있어서, 상기 서버의 데이터 처리과정은 상기 MPEG 파싱을 통해 MPEG-1 데이터가 저장되어 있는 스토리지에서 MPEG-1 비트스트림을 독취하는 과정과;

GOP 헤더를 시작으로 GOP 단위로 버퍼로 전송하는 과정과;

상기 프레임 추출부가 버퍼에 저장된 GOP 계층 비트스트림을 화상 단위로 추출하는 과정과;

추출된 화상을 프레임 제거부를 통해 삭제 큐에 추가하여 삭제됨을 알리는 과정과;

상기 화상계층의 비트스트림에서 각 슬라이스들이 MV 분석부를 통해 각각의 매크로블록으로 분리된 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성되는 과정과;

화상헤더를 참고로 하여 프레임별 특성에 따라 MV와 MC, Intra, Coded 여부에 따른 결과가 종합되는 과정과;

제한 패스필터(Limit Pass Filter)와 다분할 패스필터(Multi Divider Pass Filter)로 구성된 DCT 계수 삭제부에서 각 매크로블록의 DCT 계수에 대한 QoS 필터링이 이루어지는 과정과;

필터링된 DCT 계수가 삭제 큐로 저장되어 삭제되는 과정과;

그 결과로 정보가 감소된 새로운 슬라이스 계층의 비트스트림이 생성되는 과정과;

생성된 표준 MPEG-1 비트스트림으로 재 조합되어 버퍼에 저장되는 과정과;

상기 송신부에서 화상단위로 가입자 단말기로 전송하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데



이더통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 7.** 제 5 항에 있어서, 상기 서버는 상기 가입자 단말기에 대한 데이터통신망의 특성을 파악하기 위하여 데이터 로그 파일을 분석하는 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 8.** 제 6 항에 있어서, QoS 필터링과정 중에는 프레임별로 전송된 패킷을 수신한 가입자 단말기에서 다시 프레임으로 재조합할 때의 결과를 바탕으로 피드백을 과정과;

상기 가입자 단말기의 스트림 판정부가 전송받은 프레임의 존재여부를 판단하고 프레임의 에러 체크를 행하는 과정;

손실된 프레임의 수와 에러가 발생한 프레임의 수를 피드백으로 전송하는 과정;

상기 QoS 레벨러가 수신된 내용을 퍼센트로서 결정하고 정의된 내용에 따라 기본적인 필터 파라미터값을 지정하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 9.** 제 8 항에 있어서, 상기 파라미터 지정과정은 손실된 프레임의 수가 증가할 경우 우선적으로 필터 파라미터값을 상향 조정하여 전체 대역폭을 줄이며, 계속되는 프레임의 손실이 발생할 경우 프레임을 제거하고, 에러율이 증가할 경우 프레임 제거부의 레벨을 높이고, 에러율이 낮아질 경우 다시 프레임 제거부의 레벨을 낮추는 과정이 더 포함된 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 10.** 제 6 항에 있어서, QoS 필터링은 MPEG 파싱처리를 행하는 과정과;

프레임 추출 과정과;

추출된 프레임중 특정 프레임을 제거하는 과정과;

모션벡터의 분석 과정과;

DCT 계수 제거 과정과;

QoS의 레벨을 정하는 레벨링 과정과;

프레임 파라미터를 결정하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 11.** 제 10 항에 있어서, 상기 MPEG 파싱 처리과정은 MPEG 파서의 알고리즘으로 최초의 실행여부를 판단하는 과정과;

최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과;

최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드가 아닐 경우에는 MPEG 파일이 아닌 것으로 간주하여 가입자의 요구에 대한 에러처리를 행하는 과정과;

최초의 32비트가 시퀀스 개시 코드일 경우에는 32비트 코드로서 MPEG 스트림의 각각의 코드를 검출하는 과정과;

검출한 코드가 시퀀스 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과;

시퀀스 개시코드인 경우에는 헤더를 처리하고 하나의 MPEG 스트림에 대한 GOP 카운터를 초기화하고, 상기 프레임 제거부에서 사용되는 인터리빙 프랙을 GOP 카운터에 맞추어 초기화하는 과정과;

검출한 코드가 시퀀스 종료 코드인지의 여부를 판단하는 과정과;

시퀀스 종료코드인 경우에는 MPEG 스트림이 종료된 경우로서 하나의 요청에 대한 모든 스트리밍 서버의 역할을 종료하는 과정과;

검출한 코드가 GOP 개시 코드인지의 여부를 판단하는 과정과;

GOP 개시코드인 경우에는 역시 헤더를 처리하고 새로운 GOP에 따른 GOP 카운터를 증가시키고, 각각의 GOP에 따른 프레임 카운터를 초기화하는 과정과;

검출한 코드가 화상 개시코드인지의 여부를 판단하는 과정과;

화상 개시코드인 경우에는 이후 하나의 프레임이 처리되면 다시 스트림으로부터 32비트를 읽어내어 시퀀스가 종료될 때까지 위의 과정을 반복적으로 수행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 12.** 제 10 항에 있어서, 상기 프레임 추출 과정은 프레임에 대한 카운터를 증가시키는 과정과;

현재의 위치를 기록하여 화상 개시로서 표시하는 과정과;

계속되는 다음의 데이터를 독취하여 다음의 개시 코드에 도달할 때까지 스킵하는 과정과;

화상 종료로서 위치를 표시하는 과정과;

상기 QoS 필터의 동작에 필요한 각종 변수들을 초기화하는 과정과;

프레임 제거부로 이동되는 과정과;

상기 프레임 제거부가 수행된 후에는  $dev, err, p$ 의 값을 연산하는 과정과;

실제 DCT 계수를 제거하는 필터링을 수행하는 과정과;

모든 수정결과를 MPEG 스트림에 반영하는 스트림 정렬을 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 13.** 제 10 항에 있어서, 상기 추출된 프레임중 특정 프레임을 제거하는 과정은 하나의 프레임을 그 레벨에 따라 제거하거나, 슬라이스 단위로 나뉘어진 모든 매크로블록을 MV 분석부를 통하여 처리하여 영상 분석을 위한  $dmv$ ,  $smv$ ,  $\rho$ 의 값을 생성하는 과정과;

프랙 스트림에서 프레임 제거여부를 판단하는 과정과;

프레임을 삭제 처리할 경우에는 단지 시작과 끝의 위치를 전부 상기 삭제 큐에 기록하는 과정과;

프레임을 삭제 처리할 경우가 아니면, 슬라이스 헤더인지의 여부를 판단하는 과정과;

슬라이스 헤더인 경우 각 헤더를 처리하는 과정과;

실제 매크로블록은 상기 MV 분석부를 호출하고, 처리를 반복적으로 행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 14.** 제 10 항에 있어서, 상기 모션벡터의 분석 과정은 최초로 모션 벡터가 존재하는 지의 여부를 판단하는 과정과;

모션 벡터가 존재한다면 인트라 매크로블록의 수를 증가시키는 과정과;

모션벡터가 존재하지 않으면 모션벡터를 갖는 매크로블록의 수를 증가시키는 과정과;

f 코드와 모션벡터를 결정하는 과정과;

hsv와 vsv를 구하여 합산하는 과정과;

해당 매크로블록의 위치를 기록하는 과정과;

END\_OF\_BLOCK까지 스킵하는 과정과;

하나의 슬라이스의 모든 매크로블록이 처리되었는 지의 여부를 판단하는 과정과;

하나의 슬라이스의 모든 매크로블록이 처리될 때까지 반복하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 15.** 제 10 항에 있어서, 상기 DCT 계수 제거 과정은 최초로 각 파라미터 레벨에 따른 실제 필터 값을 변환하는 과정과;

상기 MV 분석부에서 저장해둔 매크로블록의 위치를 하나씩 독취하는 과정과;

매크로블록의 위치가 프레임의 끝을 알리는 화상 종료위치라면 종료시키는 과정과;

이후, 선택된 필터가 로우 패스 필터인지, 다분할 패스 필터인지의 여부를 판단하는 과정과;

선택된 필터가 로우 패스 필터인 경우에는 DCT 계수를 독취하는 과정과;

DCT 계수에 대한 카운터를 증가시키는 과정과;

DCT 계수의 카운터가 파라미터 레벨에서 지정하는 수만큼 되는 지의 여부를 판단하는 과정과;

지정된 수만큼 될 경우 그때까지의 DCT 계수를 사용하고 그 위치를 삭제 큐에 추가하여 그 이후의 DCT 계수는 삭제 처리하는 과정과;

계속 버퍼를 독취하는 과정과;

버퍼가 END\_OF\_BLOCK 인지의 여부를 판단하는 과정과;

그 위치까지가 삭제될 DCT 계수의 끝부분이 되므로 그 위치를 삭제 큐에 추가하여 삭제 처리하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 16.** 제 15 항에 있어서, 다분할 패스 필터를 사용하여 DCT 계수를 제거하는 경우에는 파라미터 레벨에 따른 실제 필터의 값을 분자와 분모로 나누는 과정과;

DCT 계수를 독취하는 과정과;

카운터를 증가시키는 과정과;

현재의 DCT 계수의 위치를 삭제 큐에 기록하는 과정과;

버퍼가 END\_OF\_BLOCK와 동일한지의 여부를 판단하는 과정과;

동일할 경우 그 처리를 종료시키는 과정과;

동일치 않으면, 분모에 해당하는 수만큼의 DCT 계수의 처리가 독취되었는 지의 여부를 판단하는 과정과;

큐(Queue)로부터 위치를 꺼내는 것을 반복하는 과정과;

END\_OF\_BLOCK에서 종료가 되었을 때 큐(Queue)에 남아있는 위치를 모두 삭제시키는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 17.** 제 10 항에 있어서, 상기 QoS의 레벨을 정하는 레벨링 과정은 가입자 단말기로부터 수신된

네트워크 로그를 독취하는 과정과;

현재의 프레임 로스율(Frame Loss Rate)과 바로 이전의 2개의 값의 평균을 산출하는 과정과;

각각의 가중치를 근사값 0.3, 0.6, 1.0 으로 설정하는 과정과;

3개의 데이터중 2개의 동일 성격의 데이터가 평균 이상인지의 여부를 판단하는 과정과;

각각의 3개의 데이터에 대하여 평균보다 크다면, 평균과의 차이를 구하고 가중치를 곱하는 과정과;

평균보다 낮은 하나의 데이터가 바로 현재의 데이터인지의 여부를 판단하는 과정과;

평균보다 낮은 하나의 데이터가 현재의 데이터라면 평균과의 차이에 0.5를 곱하는 과정과;

평균보다 작은 값이 2개있는 경우, 평균보다 작다면 평균과 그 값의 차이에 가중치를 곱하는 과정과;

평균보다 높은 값이 현재값이라면, 역시 평균과의 차이에 0.5를 곱하는 과정과;

프레임 에러율(Frame Error Rate)을 구하기 위해 이전의 3개의 값의 평균을로 산출하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

**청구항 18.** 제 10 항에 있어서, 상기 프레임 파라미터를 결정하는 과정은 변수를 초기화 하는 과정과;

프레임 로스율이 20%~40%의 경우, 프레임 제거부 레벨이 2보다 큰 지의 여부를 판단하는 과정과;

2 보다 큰 경우에는 1로 설정하고, 2 보다 크지 않는 경우에는 레벨을 1 감소시키는 과정과;

프레임 로스율이 40%보다 크면, 프레임 제거부 레벨이 2 보다 작은 지의 여부를 판단하는 과정과;

작은 경우에는 프레임 제거부 레벨을 2로 설정하고, 2보다 큰 경우에는 1 증가시키는 과정과;

프레임 로스율이 10% 보다 작은 경우, 10%~20%, 20%보다 큰 경우로 나뉘며 해당하는 파라미터를 결정하는 과정과;

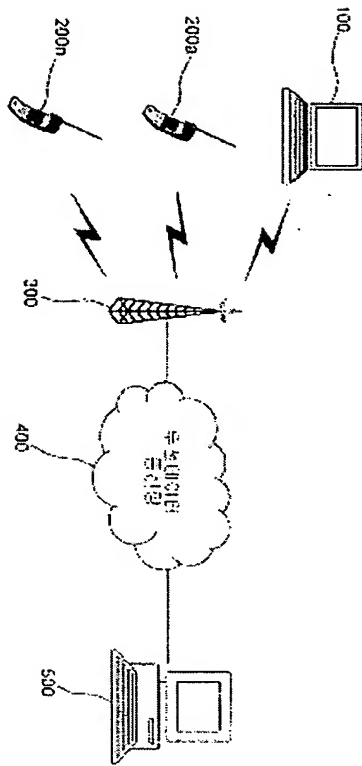
10%보다 작고 이전의 프레임 제거부 레벨이 0이 아닌 경우에는 1로서 설정하는 과정과;

10%~20%의 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨이 2보다 작은 경우에 2로서 설정하는 과정과;

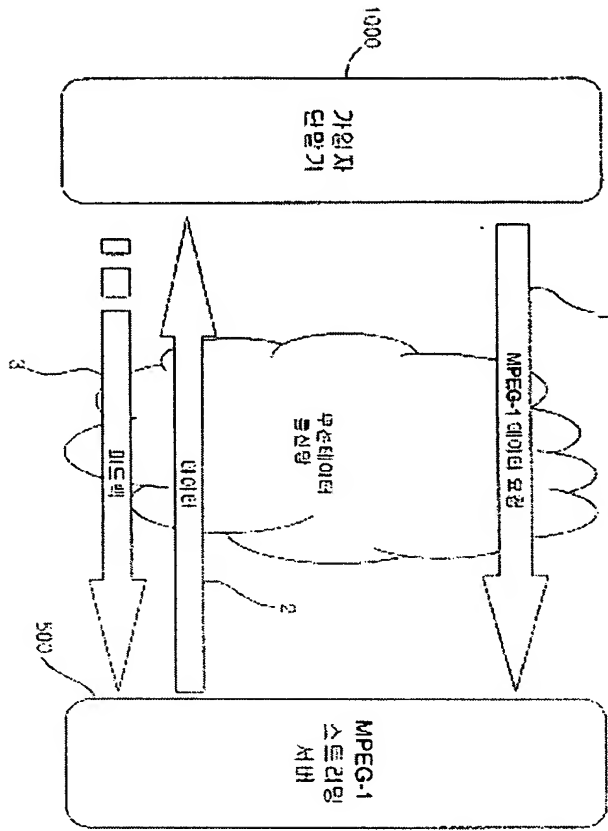
20%보다 큰 경우에는 이전의 프레임 제거부 레벨이 3보다 작은 경우, 3으로 설정하고, 그렇지 않은 경우에는 1 증가시키는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 무선 데이터통신망에서 데이터 스트리밍을 위한 필터링 방법.

도면

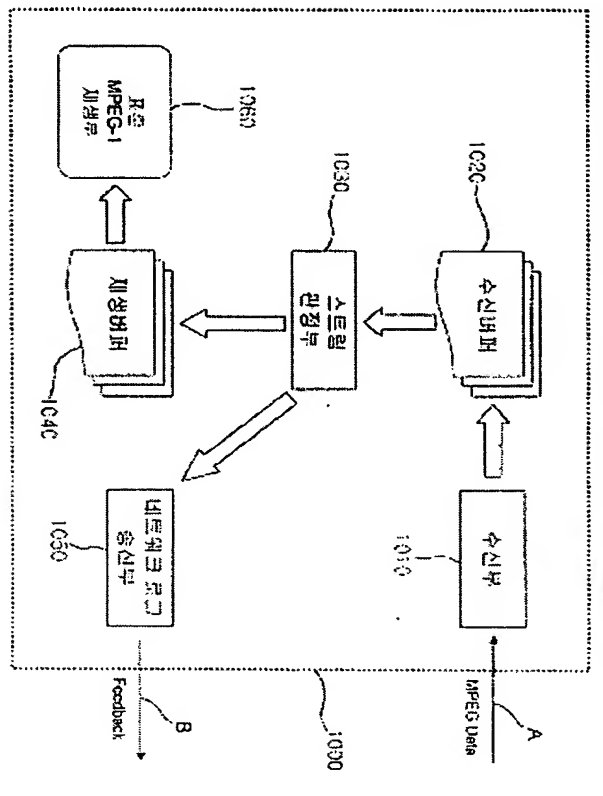
도면 1

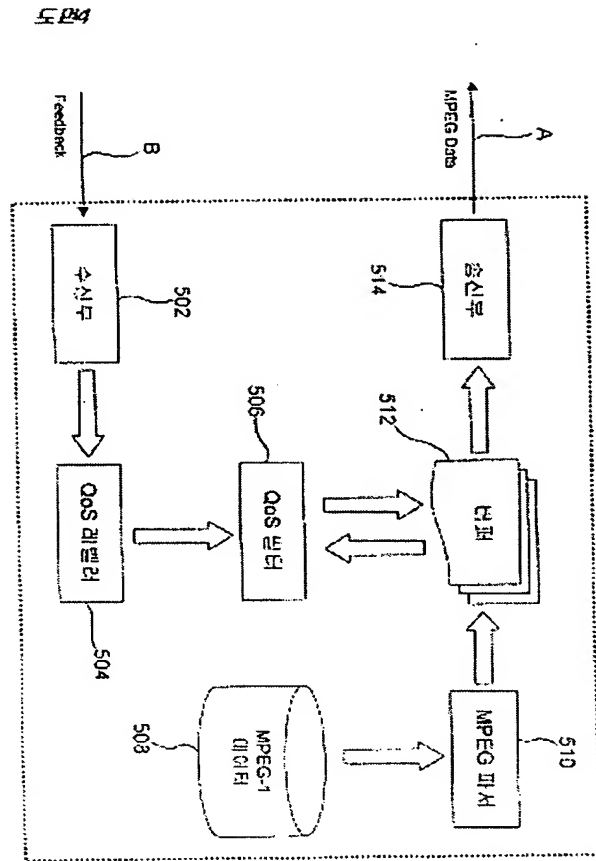


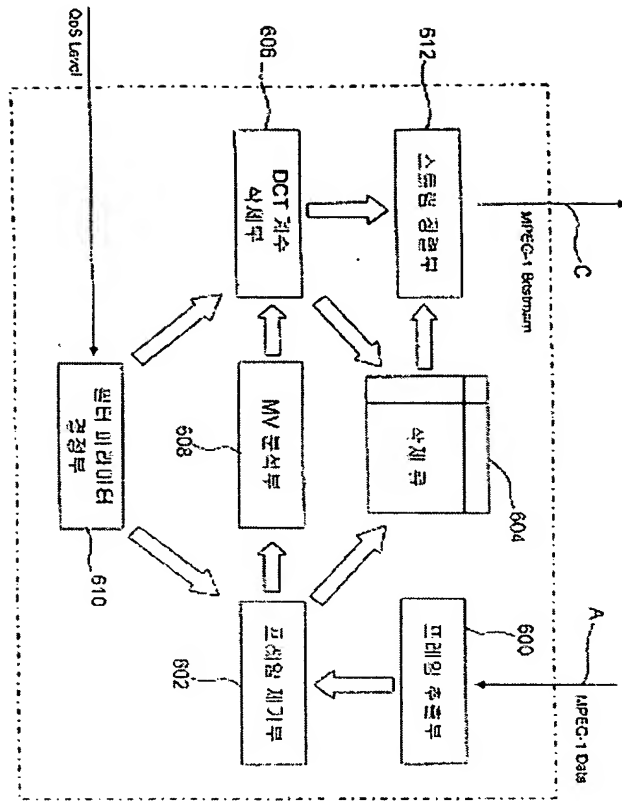
도 22



도 9

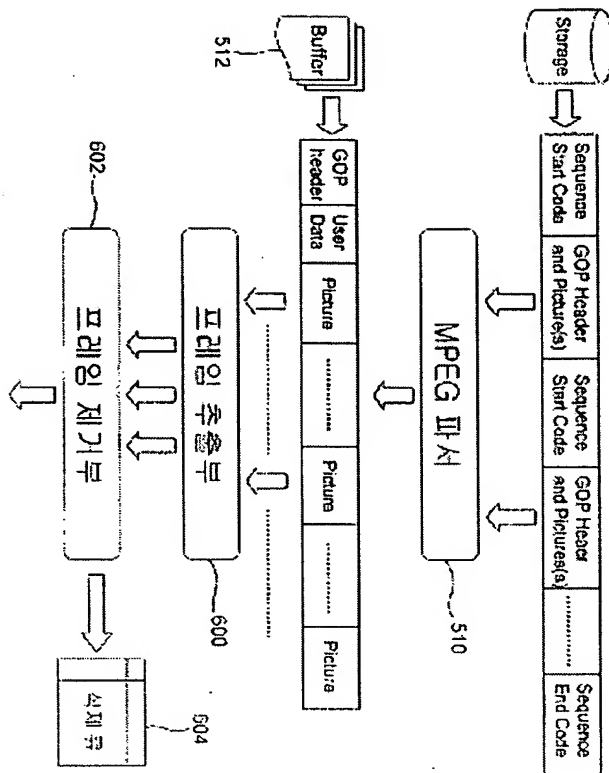




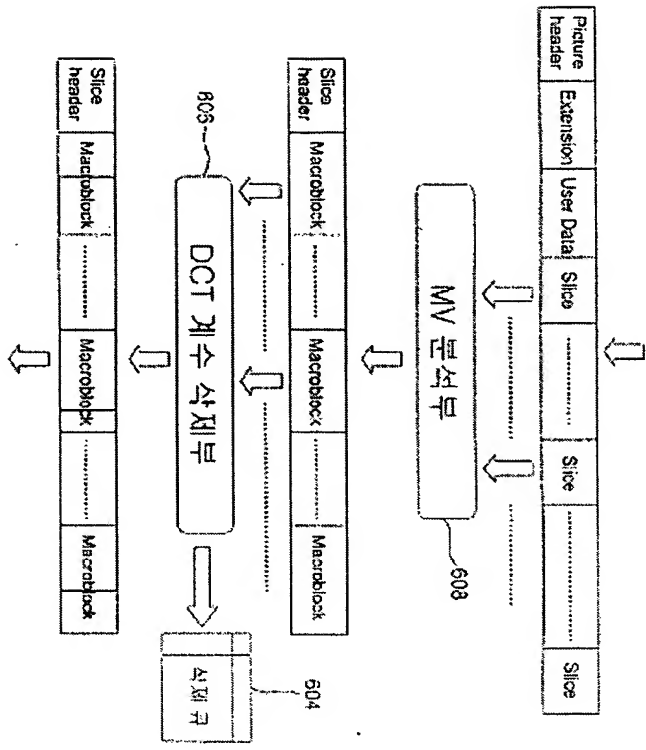


도 85

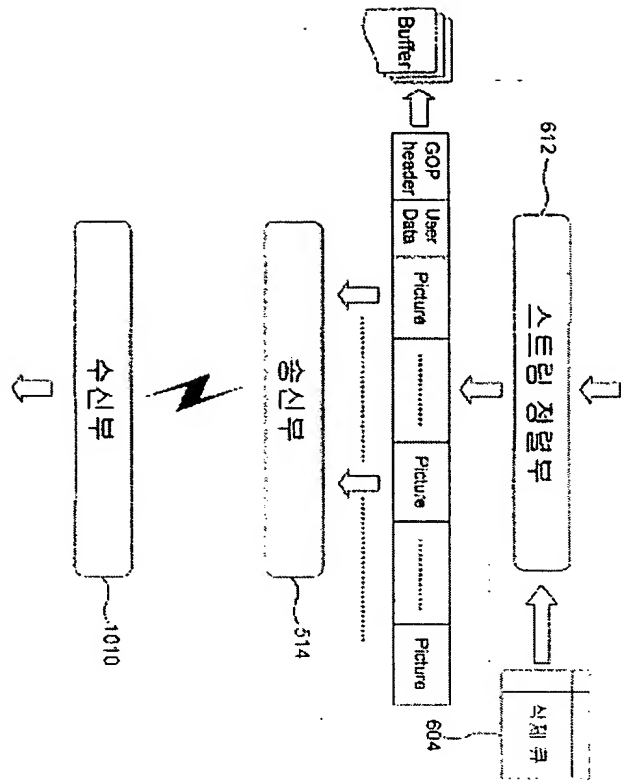




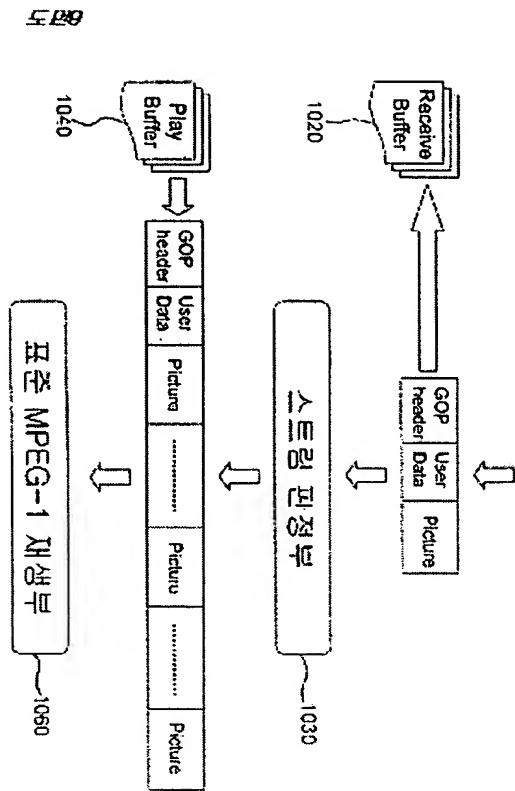
도 5



5/17

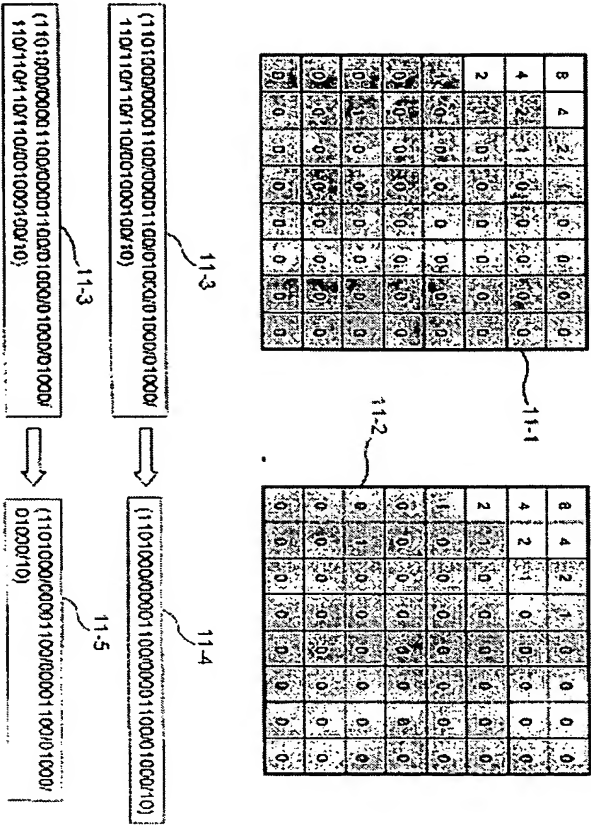


도 5

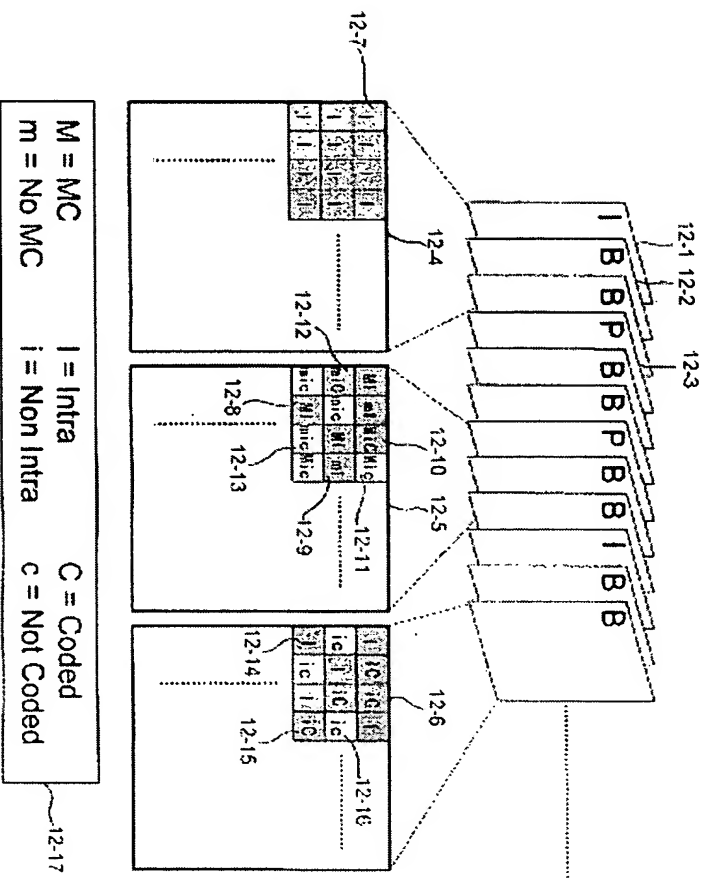




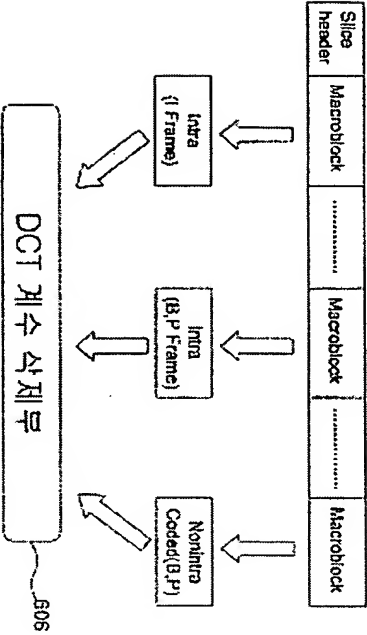
도 11



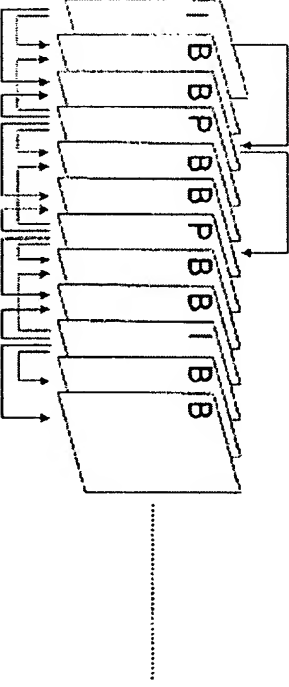
도 5



도면 13



도면 14





도 15

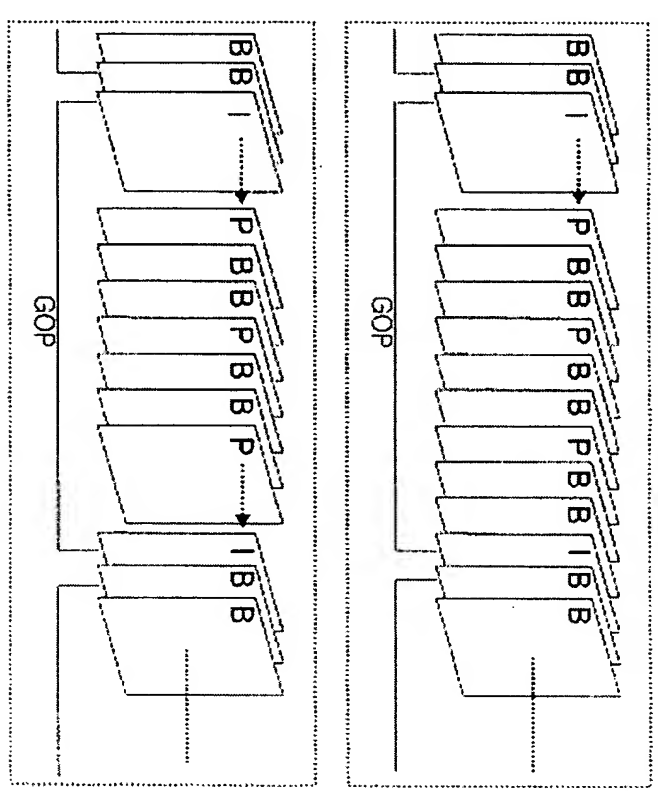
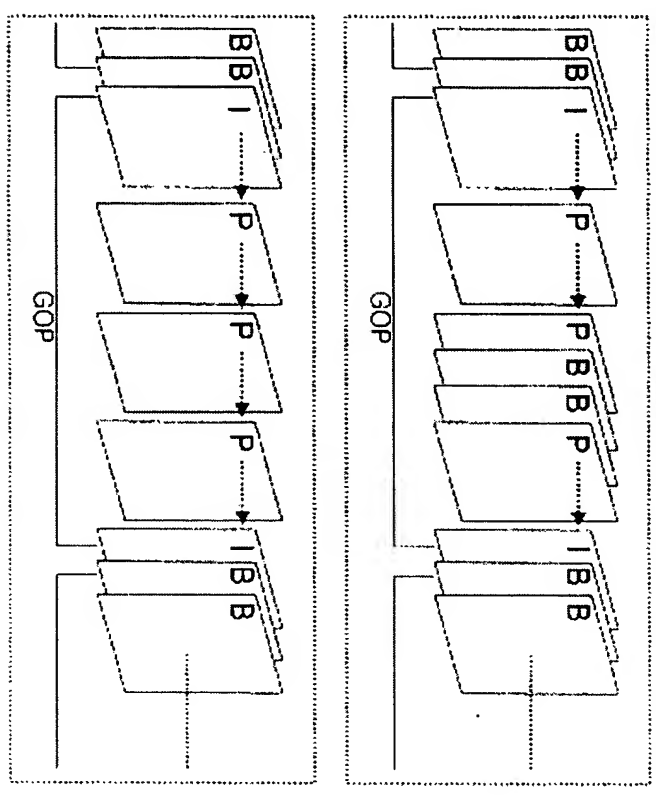
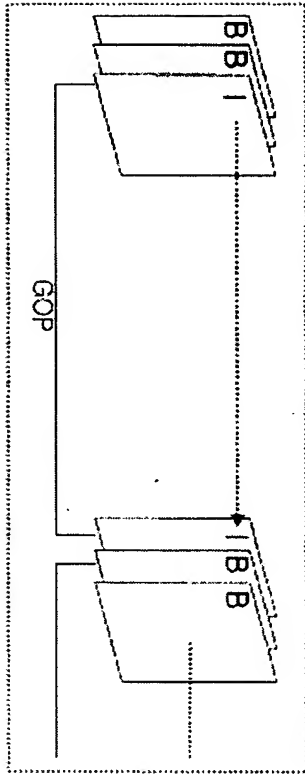


图 10



도면 17



I Frame — Intra

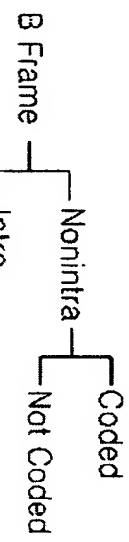
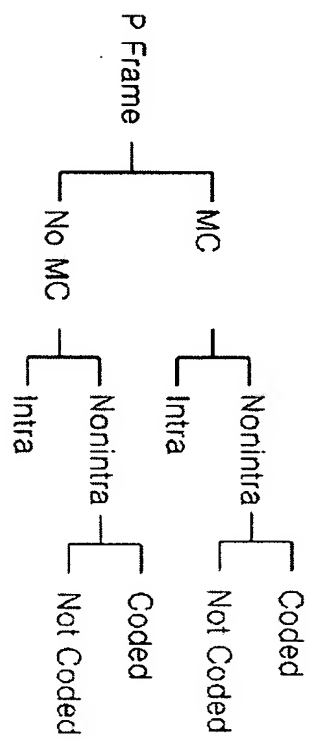


图 18

$$dnu = \frac{4}{7} \times \frac{|\sum_{hsv}|}{\text{Total Number of MB with MV}} + \frac{3}{7} \times \frac{|\sum_{vsu}|}{\text{Total Number of MB with MV}}$$

[  $hsv = 1$  if horizontal  $MV > 0$ ,  $hsv = -1$  if horizontal  $MV < 0$  ]  
[  $vsu = 1$  if vertical  $MV > 0$ ,  $vsu = -1$  if vertical  $MV < 0$  ]

$$smu = \frac{\sum (f - \text{code of MB with MV})}{\text{Total Number of MB with MV}}$$

$$pf = \frac{\text{Total Number of Intra Coded Block}}{\text{Total Number of MB}}$$

Level	0	1	2	3	4	5(Max)
Filler						
PF	64	16	12	8	4	2
MPF	1	3/4	3/4	1/2	1/4	1/4

43-35

Frame Loss Rate	Frame Error Rate	Filter Parameter	Frame Dropper
<5%	x	LPF : (0,0,0) MDPF : (0,0,0)	
<20%	x	LPF : (3,3,4) MDPF : (3,3,4)	
>20%, <40%	x	LPF : (3,4,4) MDPF : (3,4,5)	Level : 1
>40%	x	LPF : (4,4,4) MDPF : (4,5,5)	Level : 2, Increase
x	<10%	LPF : (1,3,3) MDPF : (2,2,2)	Level : 1
x	>10%, <20%	LPF : (3,3,3) MDPF : (3,3,3)	Level : 2
x	>20%	LPF : (3,4,4) MDPF : (4,4,4)	Level : 3, Increase

LPF : Limited Pass Filter

MDPF : Multi Divider Pass Filter

12/21

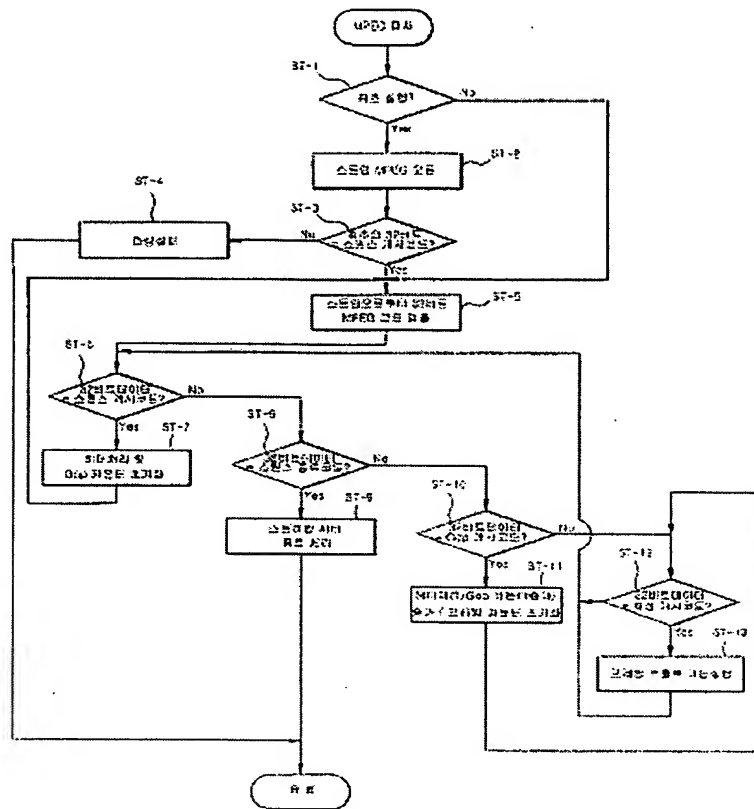
smc(0~7)	pi(%) P Frome	pi(%) B Frome	dnu	영상의 추종내용	Selected Filter	Parameter Offset: 범위 Inter(1),Inter(P,B),Codes
00-10	X	X	X	노인형상	LPF	(=,1,1)
10-20	X	X	X	일반형상	MDPF	(3,3,4)
>=20	X	X	X	마운형상	LPF	(1,1,1)
<=0.1	3%이하	0.1%이하	0.7%이상	정지경상	LPF/MDPF	(-0.5Max)/(4,-,-)
<=0.2	7%이하	0.3%이하	0.6%이상	적운변화/노령	LPF	(1,1,1)
<=0.2	30%이상	5%이상	X	검은변화/노령	MDPF	(3,4,3)
>=20	7%이하	0.3%이하	0.6%이상	적운변화/마운	MDPF	(5,5,5)
>=20	30%이상	5%이상	X	검은변화/마운	LPF	(1,1,1)
>=3.5	50%이상	10%이상	X	국립원 변화	LPF/MDPF	(0.5Max-)/(4,-,-)

8 LPF : Limited Pass Filter

MDPF : Multi Divider Pass Filter

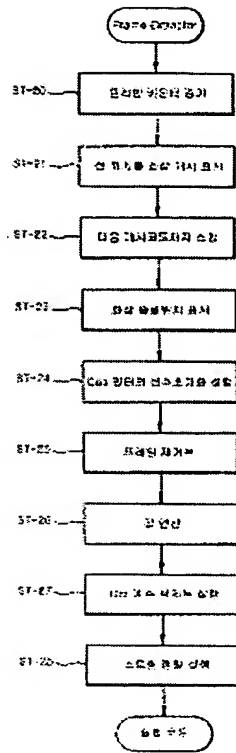
= : 한상유제, 1 증가, 1 감소, 0 Minimum Filtering Level Max Maximum filtering

도면 2

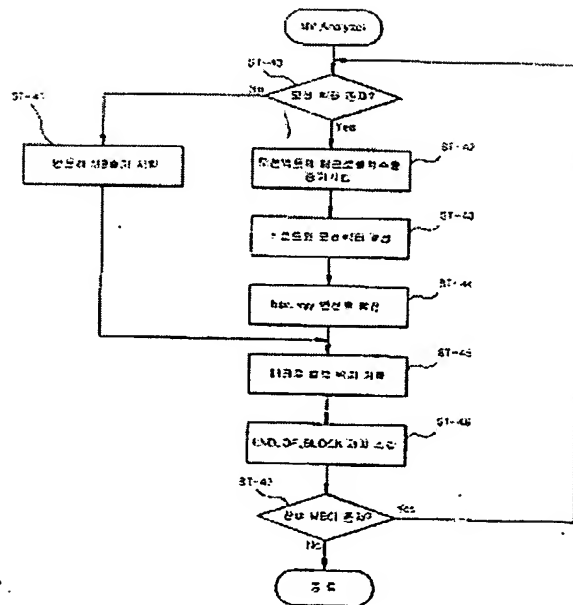




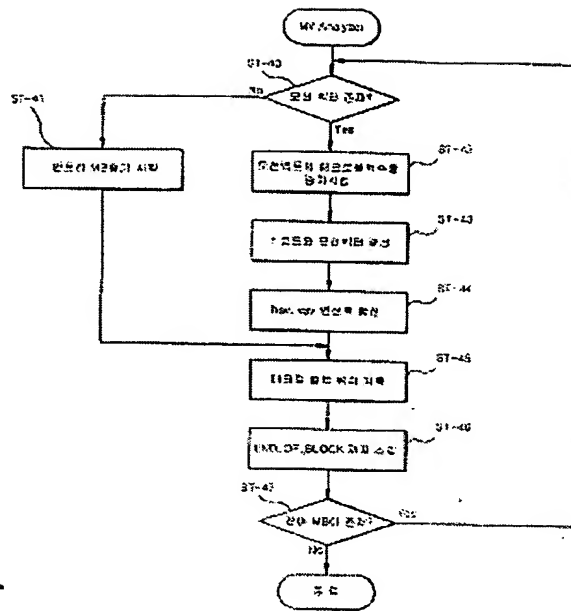
도 23a



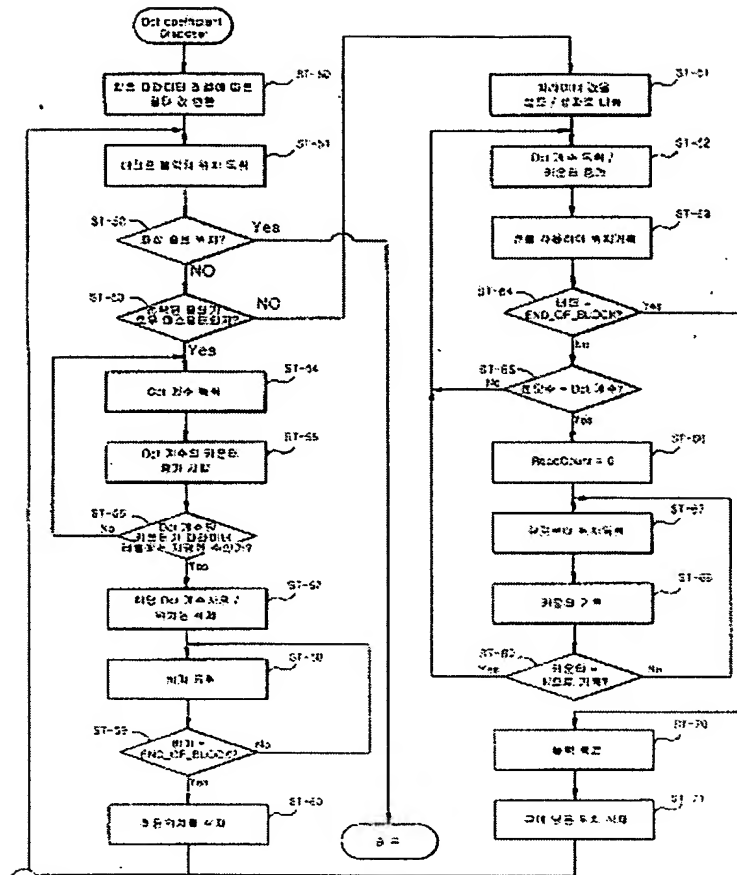
도 23b



도면 24



도 25





도 17

